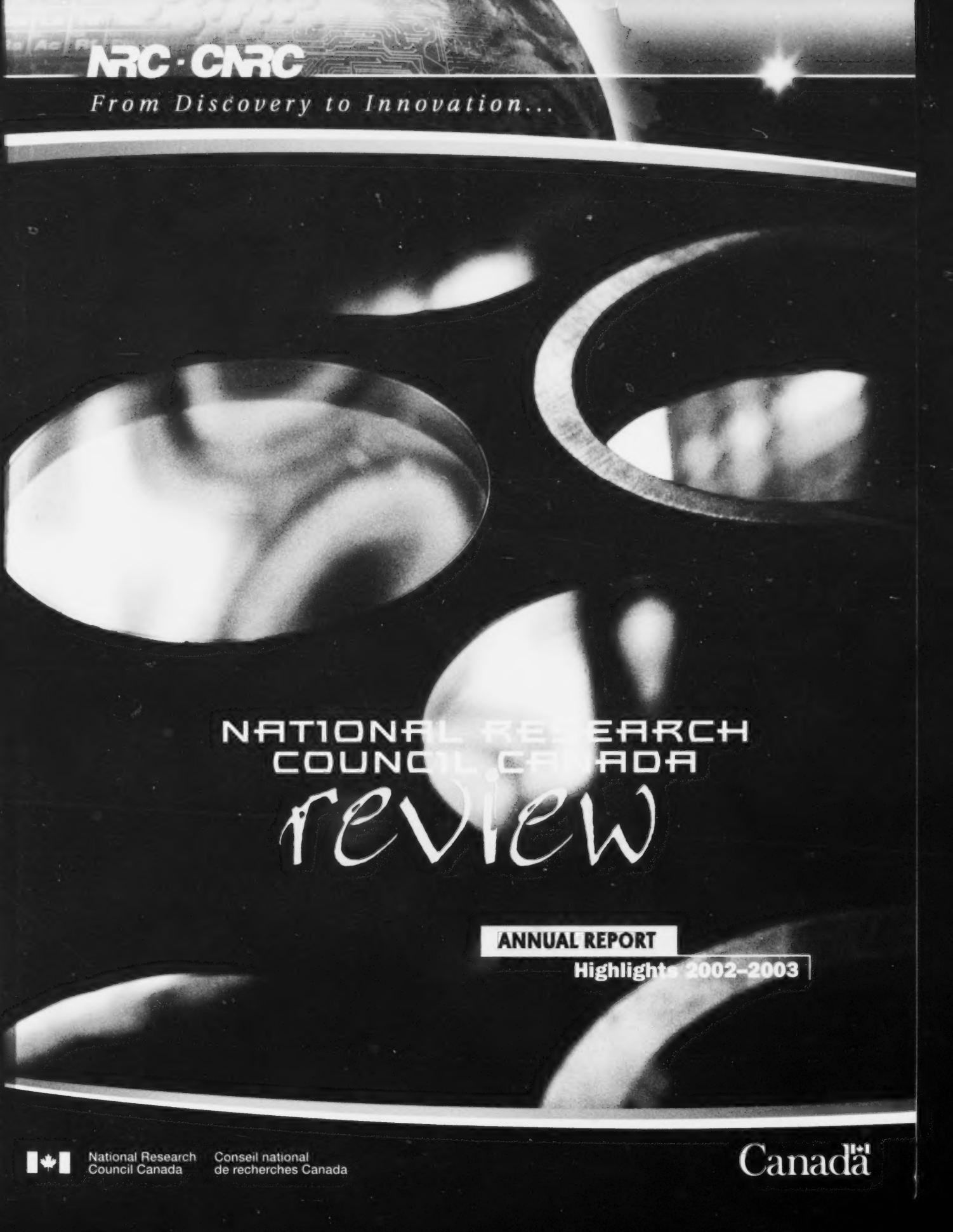

NRC·CNRC
From Discovery to Innovation...
NATIONAL RESEARCH COUNCIL CANADA
review
ANNUAL REPORT
Highlights 2002–2003
National Research Council Canada
Conseil national de recherches Canada
Canada

NRC VISION

Recognized globally for research and innovation, NRC is a leader in the development of an innovative, knowledge-based economy for Canada through science and technology.

This Vision is founded on five strategic pillars:

Outstanding People – Outstanding Employer
Recognition as a leading research organization distinguished by creativity and innovation

Excellence and Leadership in R&D
Integration of public and private strengths to create new opportunities and meet national challenges for Canada

Technology Clusters
Development of the innovative capacity and socio-economic potential of Canada's communities

Value for Canada
Commitment to the creation of new technology-based enterprises, technology transfer and knowledge dissemination to industry

Global Reach
Access to world-class science facilities, as well as global research and information networks. Stimulation of enhanced international opportunities for Canadian firms and technologies.

National Library of Canada cataloguing in publication data

National Research Council Canada
National Research Council Canada Annual Report: *Review* – Highlights 2002–2003

Accompanied by:
National Research Council Canada: *Directory* – Institutes and Programs
Value for Canada: *Growth* – Taking Technology to Market
Research Excellence: *Knowledge* – At the Frontiers of Discovery
Global Reach: *Access* – At Work on the World Stage
Outstanding People: *Creativity* – Talent for Canada
Community-Based Innovation: *Teamwork* – Building Technology Clusters Across Canada

© Her Majesty in Right of Canada, 2003
ISSN 1484-8503

Catalogue no. NR1-1/2003
ISBN 0-662-67621-1

Table of Contents

President's Message 1

NRC – From Discovery to Innovation 2

NRC – Working with the Best, Attracting the Best 4

NRC – Achieving Excellence in R&D 10

NRC – Stimulating Community-Based Innovation 18

NRC – Creating Social and Economic Value for Canada 22

NRC – At Work on the World Stage 26

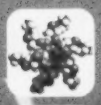
Financial Data 32

Executive and Council Listing 33

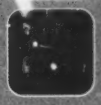
Contacts 34

***Cover photo**: Optical components loaded into a coating fixture and ready for a thin film process. Thin film coatings are commonly used to reflect or transmit selected wavelengths by accurately depositing pure materials onto the optical components within a vacuum chamber.*

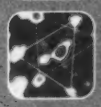
NRC WORLD FIRSTS ...



First **glycoconjugate Meningitis vaccine** – infant lives saved

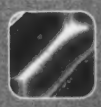


Fastest laser pulses



First demonstration of **3D molecular imaging** by thermal neutron holography

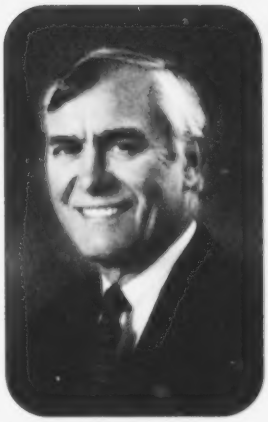
First **non-invasive** test to detect colon cancer



First **single-spin based transistor** – a new generation of computing devices

And that's just since 2000.
NRC – From Discovery to Innovation

President's Message



Over the last 10 years, NRC has not only grown in size, it has gone through a significant period of transformation and evolution. With our newest initiative in P.E.I., NRC is truly a national organization with a research presence in every province.

Our strength as an organization, our ability to serve Canada, is founded on NRC's reputation for excellence in research, and our credibility as a research performer. We have made significant investments in new areas of research such as nanotechnology, photonics, genomics and proteomics, nutraceuticals, fuel cells, e-business, and we continue to make contributions at the leading edge of science and technology.

But research excellence is not our only attribute. NRC is committed to creating more value for the taxpayer's dollar by seeking ways to accelerate technology and knowledge transfer.

The list of new spin-off companies based on NRC discoveries and technologies is ever expanding, and we are incubating more and more companies in our growing number of Industry Partnership Facilities across the country.

NRC is also contributing to the emergence and sustainability of strong, innovative communities through our National Technology Cluster Strategy by catalyzing and leading in the development of regionally based clusters of strategic importance to Canada. An incredible amount of work has taken place to launch these initiatives, and a lot more needs to be done in the years to come to ensure the viability of these emerging clusters.

NRC is growing in other areas as well. We have developed an enviable position on the international scene. Our laboratories, industrial research assistance programs and information services continue to play a lead role in linking Canadian researchers and firms to a global network of science and technology. We are already involved in hundreds of international collaborations that give Canadian researchers and businesses a window on technology opportunities in over 20 countries around the world.

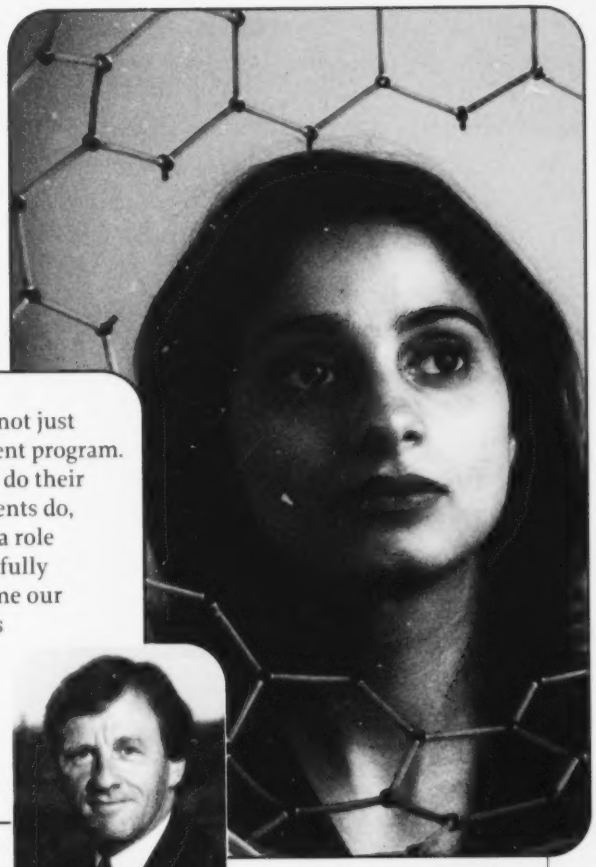
But more importantly, NRC has developed a permanent organizational willingness to embrace change, to seize opportunity, and to act with imagination to continue to meet the emerging needs of Canadians.

NRC has truly become an agile, dynamic organization and an essential contributor to the national economy by putting science to work for Canada. One can only imagine where NRC will be in 10 years from now. I see no limits to our capacity to innovate!

Arthur J. Carty

Dr. Arthur J. Carty
President, National Research Council Canada

NRC – From Discovery to Innovation



Carbon nanotube

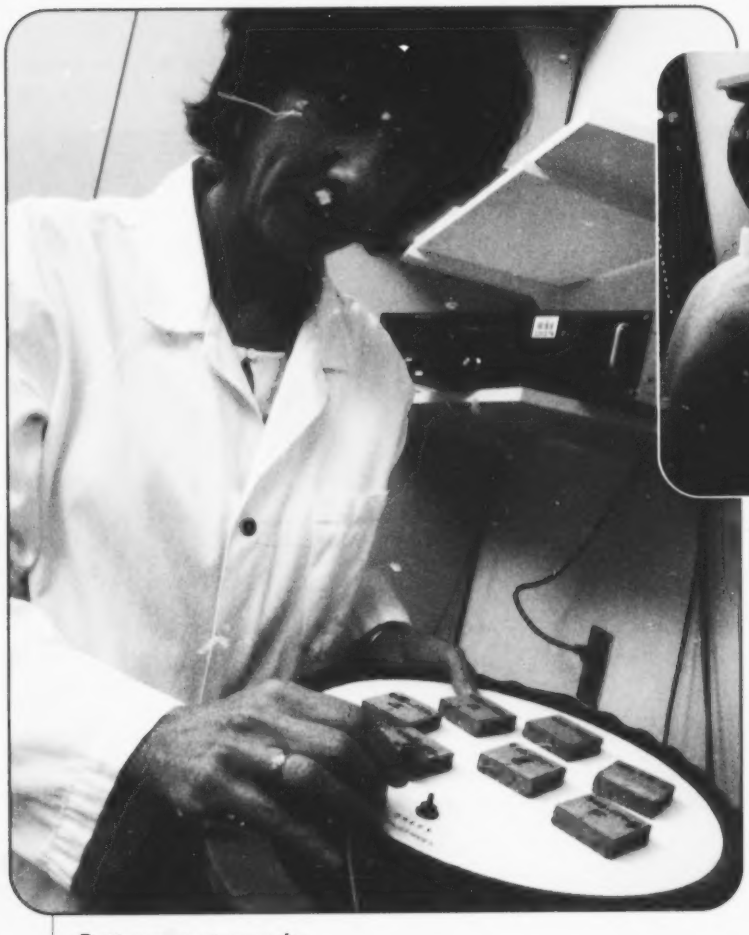
"Innovation is not just some government program. Everyone must do their part. Governments do, however, have a role to play and we fully intend to assume our responsibilities in this area."

– The Honourable Allan Rock, Industry Minister

We live in an age of science, where discovery and innovation are the primary engines of economic growth and where advances in scientific research hold out the greatest promise to improve the human condition. Science creates opportunities – innovation turns opportunity into reality.

The equation is that simple – but delivering on the equation is another matter. Innovation doesn't simply happen. It requires long-term, strategic investments in research, people, infrastructure, networks and relationships. To have an impact at a national level, it takes a sustained, Canada-wide innovation approach to mobilize the public and private sectors alike, while bringing together all the elements of innovation at the community, regional, national and international levels. This approach must span the innovation spectrum – from basic

104-02534/



Testing concrete samples

3D modeling of drug molecules

discoveries that advance the frontiers of knowledge, to the transformation of that knowledge into new products, services and technologies for the world.

Working with industry, academic and government partners, NRC works to take full advantage of its R&D strengths, innovation systems, national and international networks and community-based technology clusters, to help better Canada's quality of life, improve the environment, protect health and create new sources of wealth.

Leadership on National Priorities

NRC contributes significantly to the Government of Canada's national priorities. In 2002–2003, NRC played a key role in a number of horizontal initiatives such as the Canadian Biotechnology Strategy and the Chemical, Biological, Radiological and Nuclear Research and Technology Initiative. NRC also contributed to the Innovation Agenda of the Government through its leadership of the Workshop on Building Canada's Capacity for Commercialization, a direct response to a priority recommendation from the National Summit on Innovation and Learning.

"Imagination is more important than knowledge."
– Albert Einstein

NRC – Working with the Best, Attracting the Best

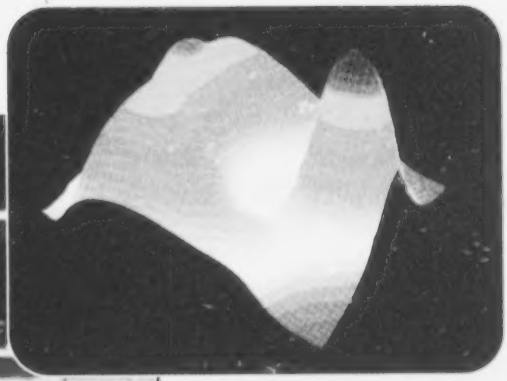
Great people. Great minds. NRC's success lies with the nearly 4,000 dedicated, knowledgeable, creative and talented men and women that give the organization life. Over NRC's 85-year history, its people have earned an international reputation for excellence in leading-edge research and innovation – they hold the highest regard of peers, colleagues and collaborators in a wide range of science and engineering domains.

The list of these accomplishments continued to grow in 2002–2003, reinforcing the reputation for excellence enjoyed by NRC staff in their respective fields. They received: major awards across a broad range of scientific sectors; took on the development and leadership of numerous workshops (185 in 2002–2003); participated and led numerous national and international committees; participated as adjunct professors at post-secondary institutions (318 professorships); held the editorships of a broad range of scientific journals (161); delivered invited presentations (1,168) and published thousands of papers. This influence demonstrates excellence but, more importantly, it helps

At a Glance, 2002–2003

Guest Workers	927
Total Post-Doctoral Fellows	239
Total Supervised Grad Students	292
Total Non-Grad Co-op Students	439
Total Women in Science and Engineering (WES)	59

Quantum dot



Guest Workers at NRC
Award programs such as the Herzberg Memorial Prize and Fellowship allow NRC to attract the world's best. Dr. Marek Potemski, prize winner for 2002–2003, is a research director at the Centre national de la recherche scientifique and Head of the Semiconductor Group at the High Magnetic Field Laboratory in Grenoble, France. Recognized for his work in semiconductor nanostructures, Dr. Potemski will spend a one-year fellowship with the NRC Institute for Microstructural Sciences working in the area of spintronics.

attract and stimulate further excellence. Those who are the best want to work with people recognized by their peers as being the best.

Staffing and Resource Development

Recruitment Efforts

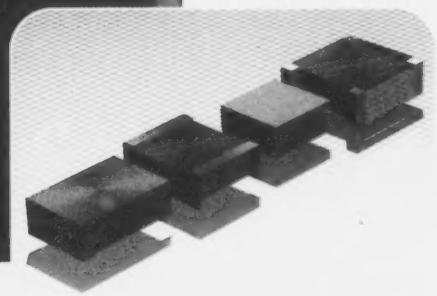
World-leading science and life-altering discoveries begin with world-leading people. In 2002–2003, NRC launched a major recruitment effort called New Horizons, New Opportunities. Its goal is to recruit 50 outstanding researchers to NRC within the next five years. The initiative specifically targets outstanding young scientists and engineers with the potential to become world leaders in their field, as well as established world-renowned researchers. NRC is helping to ensure Canada has enough highly qualified people with the skills and knowledge to make a real impact in key domains and help Canada achieve its global R&D and innovation performance targets.

Outstanding Employer – Outstanding People

Over the past year, NRC has taken important steps towards putting its Employment Philosophy into action. One of the foundations of the NRC *Vision 2006* is NRC's commitment to being a home for the best of the best in science and engineering.

"NRC is a leading research organization distinguished by creativity and innovation – a great place to work where outstanding people can make outstanding contributions to Canadian innovation." – *NRC Vision 2006*

Members of Energy Materials Group, NRC Institute for Chemical Process and Environmental Technology



Solid oxide fuel cell

It has given life to this commitment through an Employment Philosophy, a detailed commitment to being an Outstanding Employer of Outstanding People. Recent achievements include:

- Development of a new Leadership Management Development Program and Management Orientation Program
- Development of a Human Resources Management Framework for NRC that will allow managers to assess their performance against a standard that reflects the leadership and management goals of the organization
- Completion of Phase One of a hiring process modernization effort
- Improved tracking of participants in NRC student and post-doctoral programs to ensure availability for future recruitment opportunities

"I think that the WES (NRC Women in Engineering and Science) program is one of the best educational/career experiences I could have had. Not only do I gain valuable lab experience, but I get to meet inspirational supervisors and valuable contacts. It is a great program to be involved in, with up-to-date labs, brilliant investigators, and great pay for a summer of learning." – *WES participant Amy Robinson*

Guest Workers

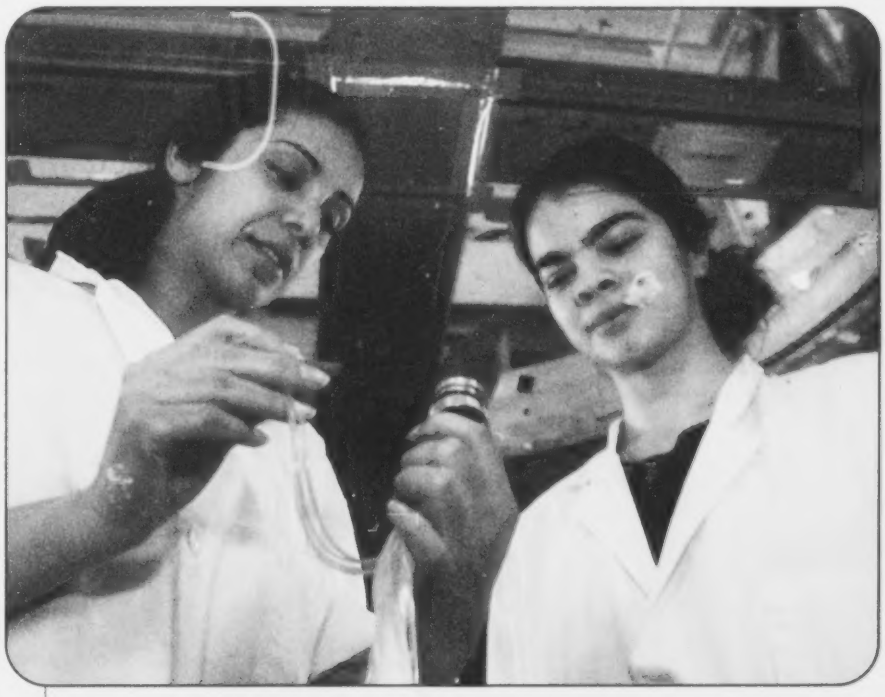
NRC institutes, technology and innovation centres engaged 927 guest workers from Canadian and foreign universities, companies and public and private sector organizations. These researchers are a fundamental element of NRC's partnership and collaborative network development efforts, involving industry, universities and government in Canada and around the world. Not only does NRC benefit from the participation of these skilled workers in collaborative projects, their home organizations gain equally from the training provided and the transfer of knowledge and know-how from NRC.

Contributing to Canada's Skilled Workforce – Student Programs

Today's knowledge economy demands a well-educated and skilled workforce. NRC helps meet this need, not only through its own recruitment and training activities, but also as a partner with other government agencies and universities – in Canada and abroad.

For many, NRC offers a unique developmental opportunity. NRC provides a wide range of programs designed to create challenging work opportunities for all levels, from undergraduates working in summer programs and co-op placements, to graduate students and post-doctoral fellows. In 2002–2003, NRC student programs provided direct, hands-on training and development work for some 731 graduate, co-op and summer students, and 239 post-doctoral fellows.

To help SMEs (small- and medium-sized enterprises) address the need for highly qualified personnel, the NRC Industrial Research Assistance Program (NRC-IRAP) manages two Youth Internship programs on behalf of Human Resources Development Canada.



Setting up a wind-tunnel test

Contributing to Canada's Skilled Workforce – Industry and Partner Programs

Collectively, NRC institutes offer a number of training and outreach efforts to engage industry, educators, other levels of government and international partners. This training helps meet Canada's need for a specialized workforce.

Highlights in 2002–2003 included:

NRC Institute for Research in Construction (NRC-IRC) Seminar Series—NRC-IRC re-launched its Building Science Insight seminars across Canada, disseminating new research findings in the areas of sound insulation and fire containment to numerous industry practitioners.

NRC Industrial Research Assistance Program Workshop Series—NRC-IRAP developed a series of Lean Product and Process Design Workshops to present methods for reducing waste, increasing speed and efficiency in processes and designing products for high-margin, sustainable manufacturing.

NRC Institute for National Measurement Standards (NRC-INMS) Metrology Courses—The absence of metrology programs at Canadian universities means that the majority of metrologists are trained "on the job." To fill this gap, NRC-INMS continued to organize and deliver conferences and seminars on the measurement of basic physical quantities and the application of metrology.

"Science is not formal logic – it needs the free play of the mind in as great a degree as any other creative art. It is true that this is a gift which can hardly be taught, but its growth can be encouraged in those who already possess it."

– Nobel Laureate Max Born

Elekta Precise Clinical Linear Accelerator

One of the winning teams at the Engineering Challenge during National Engineering Week. The Engineering Challenge puts engineers in the classroom with elementary teachers to engage student teams in a problem-solving activity linked to the science curriculum. ⏩

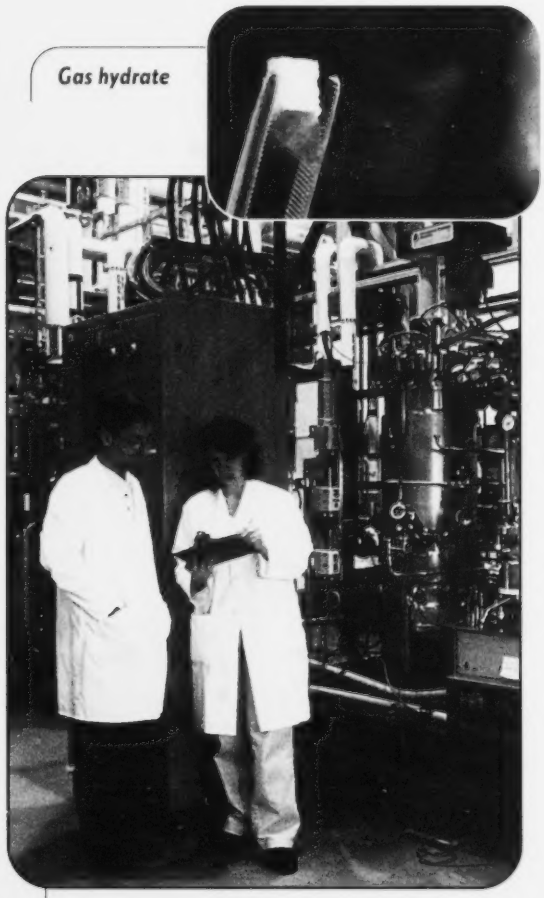
⏪ The NRC Institute for Marine Biosciences (NRC-IMB) awarded Youth Fellowship awards to three students from J.L. Ilsley High School in Spryfield, Nova Scotia. With help from NRC-IMB, the students demonstrated the effectiveness of using discarded scallop shells to improve the water quality of the MacIntosh Run – a river flowing through their school property.

Science Outreach – Fostering Innovation Through a Science Culture

A strong science culture is a keystone of Canada's innovation system. Young Canadians, in particular, need to understand the benefits of learning science and engineering for their future careers and adult lives. In addition to direct experience, employment and training opportunities, NRC works to interest young Canadians in careers in science and technology through a variety of activities in communities across Canada. In 2002–2003, NRC continued to hold science and engineering challenges, pursue science promotion activities, and publish science resource materials.

"Do not imagine that the exploration ends, that she has yielded all her mystery or that the map you hold cancels further discovery." – *Gwendolyn MacEwen, Canadian poet*

NRC – Achieving Excellence in R&D



Gas hydrate

Bioprocessing facility

Today's research creates tomorrow's opportunities. Leading-edge research and development is at the very core of NRC's *Vision 2006* and NRC's contributions to Canada and all Canadians. Working in collaboration with industry, government and academic partners, NRC pursues strategically focused R&D to help build Canada's innovation and technology capacity and support Canadian industry.

NRC does cutting-edge work in key areas such as Aerospace, Biotechnology, Construction and Engineering, Fundamental Sciences, Environmental and Sustainable Technologies, Manufacturing, Information Technology (IT) and Communications. There is a strong emphasis on working horizontally across institutes and programs on multi-disciplinary projects to combine insight and expertise from different fields. New and strategically important domains such as nanotechnology, fuel cells and proteomics demand this approach. NRC offers Canada's research community a network of national

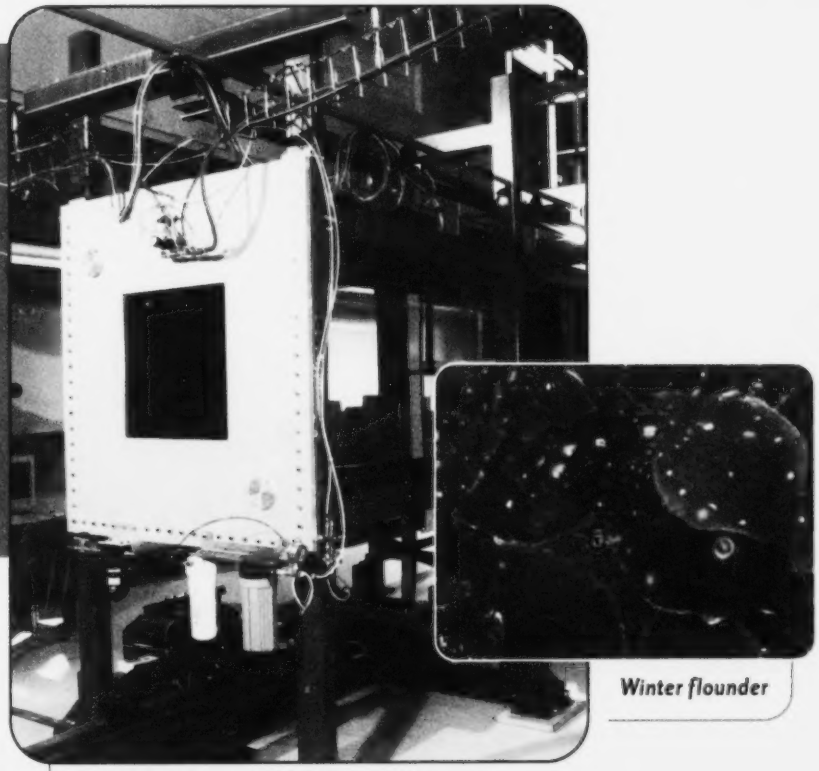
At a Glance, 2002–2003

1,133 papers in leading peer-reviewed journals

796 papers published in conference proceedings

1,794 technical reports

161 editorships/editorial board positions on S&T publications



Low Reynolds number facility used for testing micro aerial vehicles

Winter flounder

science and technology facilities as well as key research infrastructure such as telescopes, wind tunnels, metrology facilities and specialized laboratories.

Responding to National Challenges

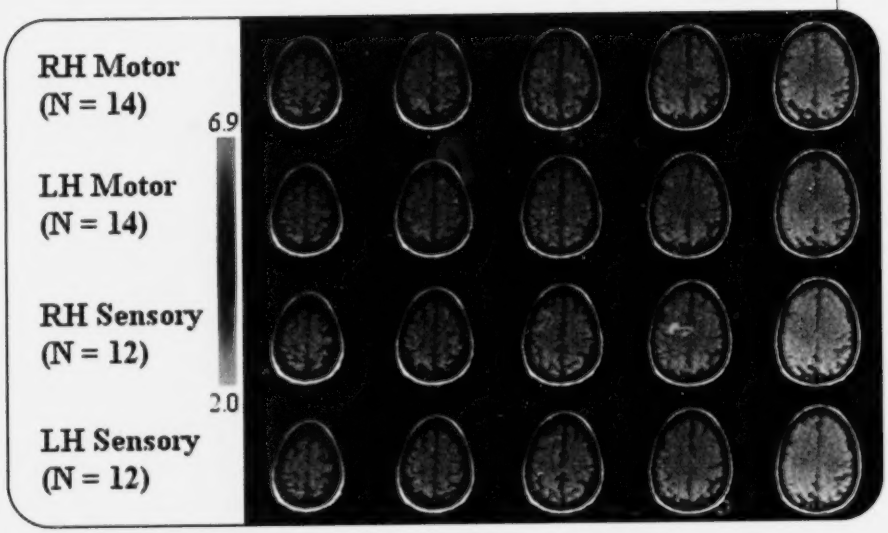
NRC actively seeks out solutions to national challenges in health, climate change, the environment, clean energy and other fields, helping lay the knowledge foundations for Canada's future growth. The focus is solving real problems – those with the potential for saving lives, improving the environment and quality of life, or creating new technologies and industries where Canada can be a world leader.

Health and Public Safety

Cold-Hardy Fish a Valuable New Source of Antibiotics

Increasingly resistance-prone antibiotics could soon receive a boost from the cold-hardy winter flounder, found off the coast of Nova Scotia. A team from the NRC Institute for Marine Biosciences (NRC-IMB) have discovered a family of antimicrobial peptides contained in the winter flounder that have significant therapeutic potential. The peptides have demonstrated varying levels of activity against bacteria such as the infectious yeast *Candida*, *Staphylococcus aureus*, the scourge of many hospital wards, and *Pseudomonas aeruginosa*, a lethal threat to patients with Cystic Fybrosis. Some flounder peptides are also effective against certain cancer cell lines. In 2002–2003, the team won a prestigious MedInnova Frontier Innovation Award for this research.

FMRI imaging



Leadership Matters

As the Government of Canada's leading R&D organization, NRC provides advice and guidance on science and technology issues to government decision makers.

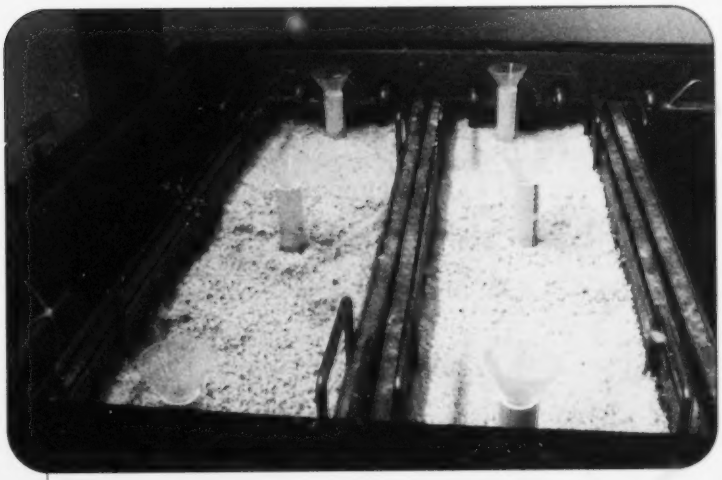
- NRC organized a collaborative technology foresight study with other Government of Canada departments and Genome Canada concerning the post-genomics era in Canada. The purpose was to gather information on the status of Canadian genomics and proteomics R&D and its key players, to benchmark Canada against the global competition, and to develop a national action plan.
- NRC led the Federal S&T foresight exercise under th Federal Innovation Networks of Excellence – a $500,000 project involving some 250 S&T, government, business and university experts in five technical workshops centred on BioSytemics and GeoStrategies.
- NRC, with Industry Canada, played a key role in the development of the Canadian Marine and Ocean Industry Technology Roadmap and in the Canadian Fuel Cell Commercialization Roadmap. These Roadmaps outline key priorities and strategic directions for industries that can deliver significant economic value to Canada.

SEEP – A New Method for Functional Magnetic Resonance Imaging

New research will help extend the usage and benefits of leading medical imaging techniques such as Functional Magnetic Resonance Imaging (FMRI), an important tool for assessing brain and spinal cord function. Researchers with the NRC Institute for Biodiagnostics (NRC-IBD) are now able to produce FMRI images using inexpensive and low-maintenance low-magnetic field systems. Conventional FMRI methods measure changes in the relaxation times of protons in tissues which have been altered by the changes in the ratio of oxyhemoglobin to deoxyhemoglobin during brain activation. This method requires high-field MRI systems. In contrast, NRC's new technique, known as SEEP, makes use of proton density changes, and so can use either low-field or very high-field MRI systems. Since both imaging methods produce slightly different information, images can be combined to produce even better diagnostic capabilities.

"The Pear" Increases Air Safety

Statistics indicate that spatial disorientation accounts for more than 10 percent of all fatal air accidents. Joint research with Defence Research and Development Canada has led to several new display designs to help improve what's known as unusual attitude recovery. An NRC Institute for Aerospace Research (NRC-IAR) asymmetric display pattern dubbed "The Pear" shows early promise as asymmetric shapes are more easily interpreted when the aircraft is not in a normal attitude. If tests prove successful, the research could lead to an entirely new instrument panel view for pilots.

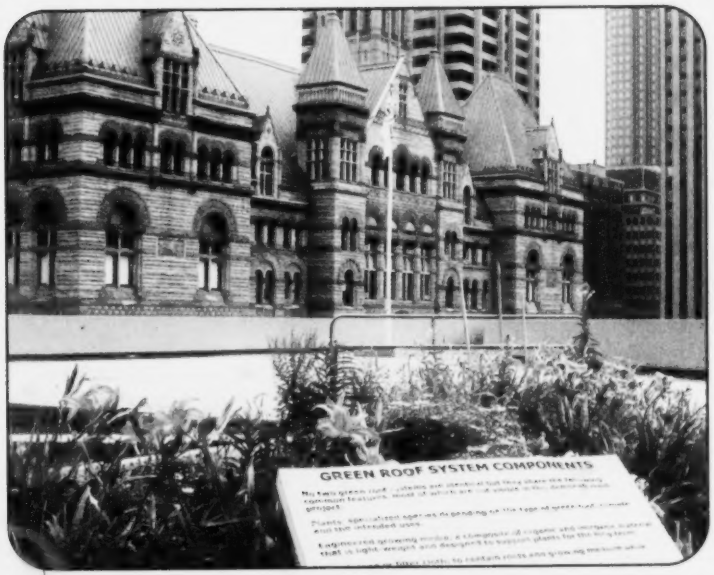


Biobarrier

Environment and Sustainability

Engineering and Microbiology Make An Effective Biobarrier

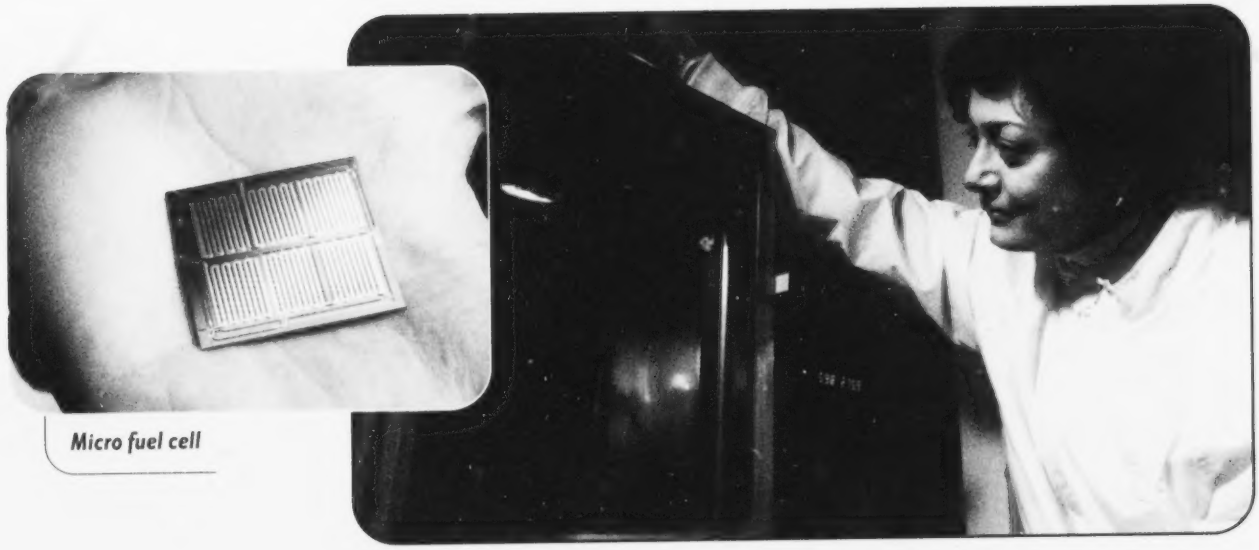
Researchers at the NRC Biotechnology Research Institute (NRC-BRI) combined unique expertise in bioengineering and microbiology to provide an effective solution to groundwater contamination caused by methyl tert-butyl ether (MTBE), a gasoline additive now banned in California. As part of a collaboration with the Institut français du pétrole, NRC-BRI researchers scaled up the production of a specialized biobarrier system to be deployed at contaminated sites. The barrier, packed with perlite, is augmented with pure cultures of *Mycobacterium austroafricanum*, a microorganism which accelerates the biodegradation process. NRC-BRI's expertise in biochemical engineering, meanwhile, contributed to the successful characterization and optimization of the biodegradation process, an important finding which will be used to improve the performance of the biobarrier.



Green Roof, Toronto City Hall

Green: It's the New Blue

Urban areas such as Toronto suffer from a phenomenon known as the urban heat island effect. The result is a chain reaction of higher temperatures, increased energy consumption



Micro fuel cell

necessary for cooling, increased air pollution in the form of smog and sulphur dioxide, as well as more greenhouse gases. In 2002–2003, NRC-IRC deployed Green Roof systems at two locations in Toronto as part of a multi-partner demonstration project. NRC-IRC is working with key technology, such as highly water-and-root-repellent membranes. NRC has instrumented the roofing systems and will monitor their performance over the next two years. Studies by Environment Canada show green roofs can help save energy, while reducing sulphur dioxide and greenhouse gas emissions.

Assembly-Free Micro Fuel Cells

Researchers at the NRC Institute for Fuel Cell Innovation made a major breakthrough by inventing a low-cost method of fabricating micro fuel cells without assembly. Micro fuel cells are an environmentally friendly, refillable battery technology that can power laptops and cell phones. A major barrier to mass commercialization is the high manufacturing cost related to manual assembly. NRC's patented process begins with a polymer substrate that doubles as a proton exchange membrane. Each component of the fuel cell is laid down successively using either ink-jet printing technology or micromachining methods. The process reduces the overall size of the fuel cell, eliminates problems with alignment and sealing found with traditional assembly methods and, most importantly, provides a much needed low-cost, automated manufacturing method.

Security

Science for a Secure Canada

The NRC Institute for Microstructural Sciences (NRC-IMS) began leading a new multi-partner project as part of a series of counter-terrorism research activities funded by the Chemical, Biological, Radiological and Nuclear (CBRN) Research Technology Initiative. The NRC Institute for Chemical Process and Environmental Technologies (NRC-ICPET) is a key partner in the project. The main objective is to develop real-time portable devices capable of detecting chemical and biological agents by molecular imprinting techniques. Such devices will enhance the

capabilities of first responders or military personnel to determine and/or rule-out the presence of harmful agents. The project will help Canada be prepared in the event of a terrorist attack and to meet its responsibilities to the international community for protection against such attacks.

Important Information Trapped in Light

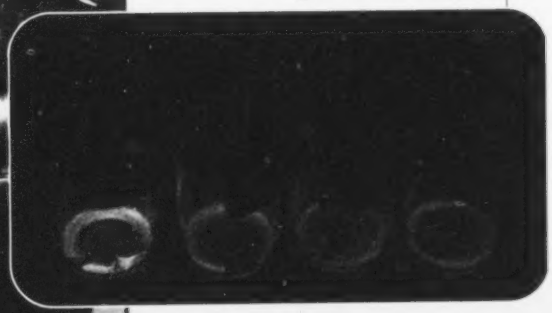
Researchers from NRC-INMS used the extreme size and unique physical properties of semiconductor nanocrystals to create a new form of document security technology. When these nanocrystals are exposed to UV light, they emit a wavelength that is determined by the size of the quantum dot particle. Changing the number of quantum dot particles alters the intensity of the luminescent emission. By creating an array of different sized particles, researchers have demonstrated the possibility of encoding information within the fluorescent spectrum of wavelengths produced. Information is decoded using an exciting light and spectrometer. This work holds the promise of tiny, invisible information "info drops" suitable for encoding minuscule and irregular objects, passports and other security materials.

Bacterial culture facility

Vaccines for Biosecurity

Researchers from the NRC Institute for Biological Sciences (NRC-IBS) have developed the first murine models of aerosol infection with virulent strains of *Francisella tularensis*. It was shown that the

Semiconductor nanocrystals glow under UV light



NRC is playing a significant role in Canada's response to national security threats. The CBRN Research Technology Initiative announced 24 counter-terrorism research projects selected for its first round of funding. NRC is involved in four of the winning projects.

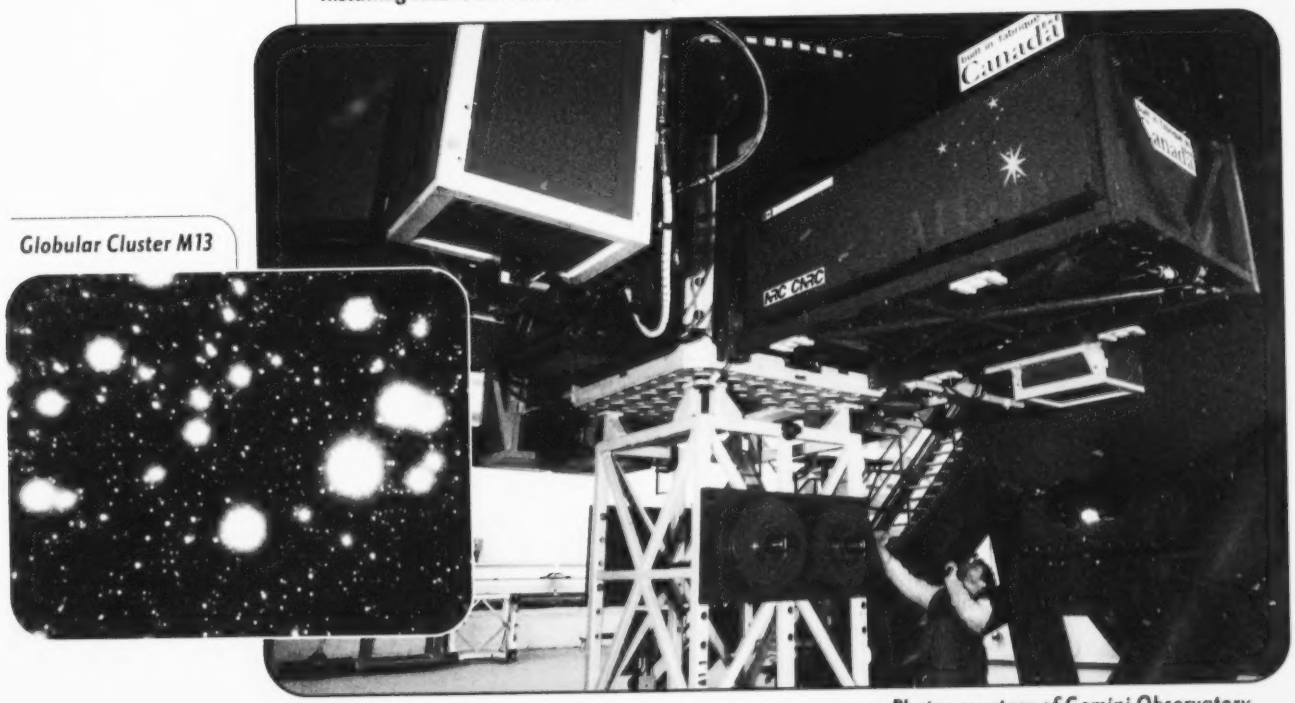
current live vaccine against *F. tularensis* works well against systemic challenge with this pathogen, but not against aerosol challenge. *F. tularensis* causes rapid and severe pulmonary infections and is high on the list of bacterial agents being pursued by terrorist groups. In the event of a bio-terrorist attack, infectivity with this pathogen would be expected to occur through an aerosol route. The Institute research team is working on more effective vaccine strategies against this and other bacterial pathogens for biosecurity.

Basic Discoveries Driving Innovation

Ground-based Telescope Outperforming Hubble

Researchers from the NRC Herzberg Institute of Astrophysics (NRC-HIA) continued their successful track record of building innovative optical equipment capable of producing stunning results almost immediately upon installation. The team helped deploy the NRC-HIA Altair Adaptive Optics System at the seven-nation Gemini Observatory North on Mauna Kea, Hawaii. One of the first images produced by the system revealed the core of the globular cluster M13, the Hercules Star Cluster, in unprecedented detail. The new instrument captures three times more detail in infrared light than the Hubble Space Telescope and will give astronomers a new capacity to see through the dust that blocks optical light and look into the heart of star formations. With this improved visibility, astronomers may soon be able to peek into stellar nurseries, or watch the birth of galaxies that formed 10 billion years ago.

Installing Altair, Gemini North Telescope



Globular Cluster M13

Photos courtesy of Gemini Observatory

Major Breakthrough Casts Atoms in Starring Role

Researchers from the NRC Steacie Institute for Microstructural Sciences (NRC-SIMS) achieved a major scientific breakthrough by tracking and recording the motion of hydrogen atoms in a hydrogen molecule. The research was based on NRC's expertise in femtosecond science (NRC has the world's fastest laser, pulsing at 1.8 femtoseconds). The NRC-SIMS team recorded the motion using a very unusual "flash," relying on electrons taken from the hydrogen molecules themselves. An intense laser beam pulls the electron free of the molecule and away from its parent ion, but when the electric force of the light wave reverses direction, the electron is forced back and collides with the molecule. The "collision" is what snaps the picture. Findings from this research suggest that electrons may be used for precision imaging, something that has never been accomplished.

Members of the Quantum Physics Group, NRC-IMS

Ultrafast laser laboratory

Spintronics – Paving the Way for a New Generation of Computing

New research by NRC-IMS could revolutionize the way information is stored and transmitted, resulting in a new generation of electronics and telecommunications. In the past year, researchers achieved a world first, creating a prototype "spintronic" transistor. The breakthrough represents an enormous advance because current electronics, which depends on the charge of electrons, is approaching its technological limit. Consequently, researchers worldwide are looking at ways to exploit the quantum property of an electron, namely its spin. The prototype device created at NRC shows how a single-spin based transistor could work. The prototype is made from a quantum dot, which functions as an artificial atom. These dots exhibit quantum behaviour such as predictable and controllable energy levels. By connecting the dots to spin-polarized reservoirs through lateral tunneling barriers, scientists ensure that the electrons flowing in or out of the dot have their spins aligned in the same direction as the leads. The spin properties of the quantum dot can then be tuned externally to control the current through the quantum dot. This combination of control over single charges and single spins could also open the door to solid state forms of quantum computing, where the unit of quantum manipulation – called the qubit – would consist of specially prepared spin states.

NRC – Stimulating Community-Based Innovation

"Competitive cities and healthy communities are vital to our individual and national well-being, and to Canada's ability to attract and retain talent and investment."

– Speech from the Throne, September 30, 2002

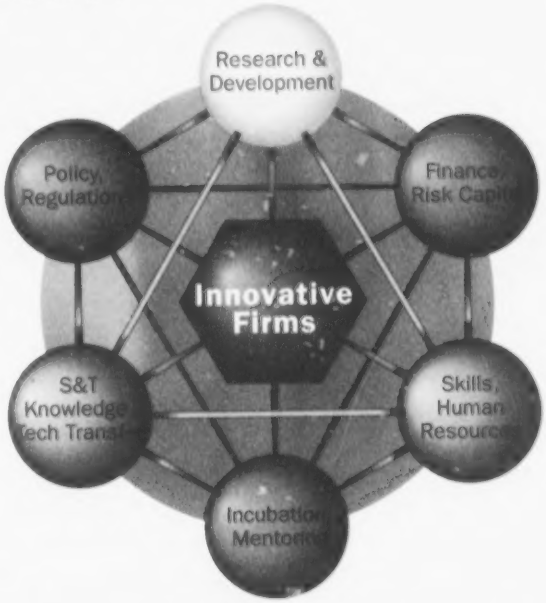
Clustering is a term that economists have borrowed from science to describe the growth of a significant concentration of innovative companies around a nucleus of R&D facilities, such as those provided by a university or a leading-edge government laboratory.

In a successful cluster, business entrepreneurs, R&D leaders, government representatives and the financial community come together to discuss needs, generate new ideas and create commercial opportunities. Fuelled by innovation, the cluster becomes a hotbed of investment and technology transfer. The success of one company attracts another, and another – eventually building a critical mass of skilled people, expertise, capital and entrepreneurial drive. Such an environment helps create local jobs and fuels economic growth in a region. Overall, clusters contribute to a higher quality of life for the community, the region and the country.

"The National Research Council, through its cluster strategy, is developing the kinds of communities that become magnets for investment and opportunity. This e-business Institute is an important new element of the New Brunswick innovation climate and has a unique role to play in building an internationally competitive technology cluster in New Brunswick."
– The Honourable Allan Rock, Industry Minister

Communities such as Montréal, Ottawa and Saskatoon have seen the tremendous growth that can occur when industry leaders and researchers come together to identify needs and develop solutions that touch the lives of people in their sphere of influence.

Today, helping stimulate the growth of technology clusters in communities across Canada has become an integral part of NRC's business. NRC's research institutes and networks have become central hubs to bring local and regional interests together with groups of innovative companies around a common area of technology defined by the community.

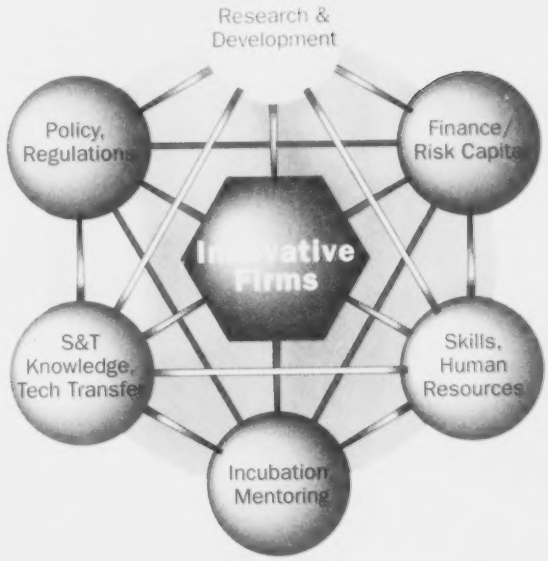


Construction of Industry Partnership Facility, NRC Institute for Marine Biosciences, Halifax

"The National Research Council, through its cluster strategy, is developing the kinds of communities that become magnets for investment and opportunity. This e-business Institute is an important new element of the New Brunswick innovation climate and has a unique role to play in building an internationally competitive technology cluster in New Brunswick."
– The Honourable Allan Rock, Industry Minister

Communities such as Montreal, Ottawa and Saskatoon have seen the tremendous growth that can occur when industry leaders and researchers come together to identify needs and develop solutions that touch the lives of people in their sphere of influence.

Today, helping stimulate the growth of technology clusters in communities across Canada has become an integral part of NRC's business. NRC's research institutes and networks have become central hubs to bring local and regional interests together with groups of innovative companies around a common area of technology defined by the community.



Construction of Industry Partnership Facility, NRC Institute for Marine Biosciences, Halifax

NRC Cluster-Building Activity Across Canada

British Columbia – Fuel Cells

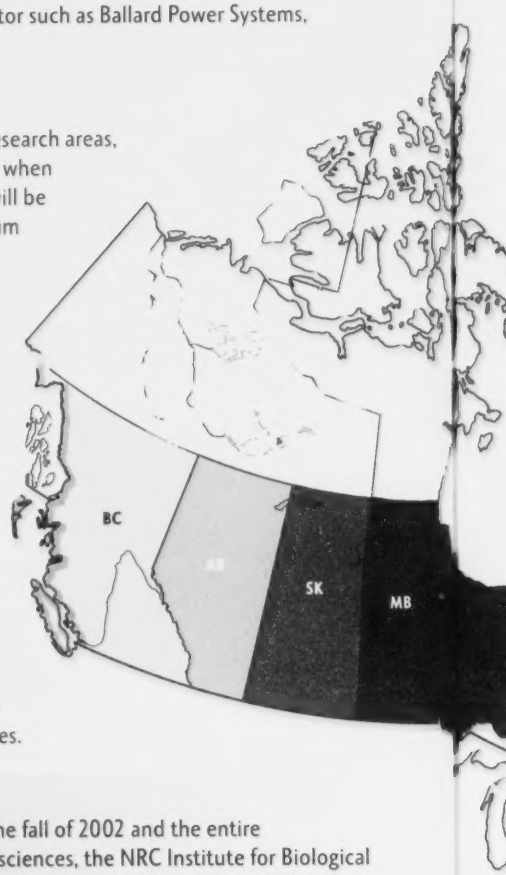
The NRC Institute for Fuel Cell Innovation (NRC-IFCI) completed construction of key physical infrastructure (six new hydrogen-ready labs) and allocated funding for additional facilities such as a hydrogen-ready environmental chamber. The Institute attracted key talent from companies like Ballard Power Systems, Global Thermoelectric and B.C. Hydro to lead a team of 65 researchers dedicated to fuel cells. NRC-IFCI also reached a number of partnership agreements with key players in the fuel-cell sector such as Ballard Power Systems, Natural Resources Canada, the University of British Columbia and Simon Fraser University.

Alberta – Nanotechnology

The new National Institute of Nanotechnology (NINT) in Edmonton worked to define specific research areas, achieved success in staffing a number of key positions and released plans for a new facility that, when completed, will be among the most sophisticated in the world. Nanotechnology R&D at NINT will be critical to Canada's place in the world in this foundation science with impacts across the spectrum of industry sectors.

Saskatchewan – Crops for Enhanced Human Health, Urban Infrastructure

NRC moved forward with work on a new research program – Crops for Enhanced Human Health – at the NRC Plant Biotechnology Institute (NRC-PBI) in Saskatoon. The Government of Canada announced $10 million in funding over five years for this unique initiative. NRC-PBI also opened its Industry Partnership Facility. The Federal Budget of February 2003 allocated $10 million in funding for the creation of a NRC Centre for Sustainable Urban Infrastructure Research in Regina, a field with immense potential for cities across Canada facing urban infrastructure maintenance, renewal and sustainability challenges.



Manitoba – Medical Devices Manufacturing

In Winnipeg, the NRC Institute for Biodiagnostics continued to make steady progress towards the creation of a vibrant cluster in medical devices manufacturing. Plans were made for construction of a much-needed Industry Partnership Facility, expected to get under way in November 2003. The facility will help promote medical diagnostic technologies manufacturing and house spin-offs from NRC and other companies with related manufacturing technologies.

Ontario – Information Technology and Life Sciences

In Ottawa, groundbreaking for the NRC Canadian Photonics Fabrication Centre took place in the fall of 2002 and the entire outer shell of the building reached completion by the end of the 2002–2003 fiscal year. In life sciences, the NRC Institute for Biological Sciences continued to work with the University of Ottawa and the Ottawa Health Research Institute to put in place the joint NRC-Ottawa University Institute for Proteomics Science. Both NRC initiatives are designed to augment and expand technology clusters in the region, opening doors for new technology opportunities.

"NRC is a very important part of Halifax's Life Sciences community. Its world class research enriches innovation in Nova Scotia and Canada. NRC is a leader."
– Lois Levine, Executive Director Life Sciences Development Association

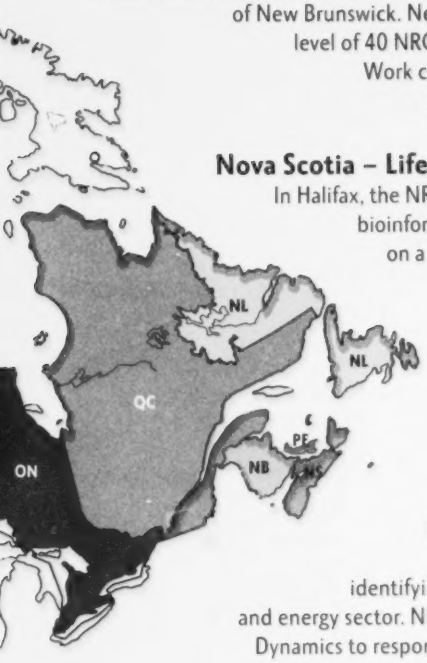
"The National Research Council has already been a major catalyst for economic growth in the Saskatoon high-tech sector. This facility will build upon the NRC presence in a unique way, while strengthening the Ag-Biotech cluster and Canada's position as a leader in research and innovation in this field." – *The Honourable Ralph Goodale, Minister of Public Works and Government Services Canada*

Quebec – Aluminium, Aerospace, Biopharmaceuticals

In Ville Saguenay, construction and staffing began for the NRC Aluminium Technology Centre, an initiative of the Longueuil-based NRC Industrial Materials Institute. The Centre will provide industry with technical support and expertise needed to develop value-added aluminium-based products and services. In Montréal, construction of the NRC Institute for Aerospace Research Aerospace Manufacturing Technology Centre also saw major progress. And, NRC research expertise and partnerships played a significant role in the decision by DSM Biologics to plan the creation of a new processing facility located next to the NRC Biotechnology Research Institute in Montréal.

New Brunswick and Cape Breton – e-Business and Wireless

Construction finished on the new NRC Institute for Information Technology e-Business on the Fredericton campus of the University of New Brunswick. New positions were filled in Fredericton, Moncton and Saint John en route to a planned staffing level of 40 NRC researchers and a similar number of guest workers, visiting scientists and industrial researchers. Work continued as well with extensive consultations across the provinces and with industry to target specific R&D and collaborative initiatives in line with the cluster blueprint developed in 2002.



Nova Scotia – Life Sciences and Aquaculture

In Halifax, the NRC Institute for Marine Biosciences began to increase its R&D capacity in genomics, proteomics, bioinformatics and advanced imaging to support the emerging life sciences cluster. Construction started on a new Industry Partnership Facility to increase technology transfer, and enhance support for SMEs.

Prince Edward Island – Nutrisciences and Health

Follow-up studies to the P.E.I. Bioresources Technology Roadmap recommended a focus on bioactive compounds from marine and other sources. NRC established the Canada Institute for Scientific and Technical Information Centre and is expanding its NRC-IRAP and Canadian Technology Network presence. New funding for an NRC institute to build on this foundation was announced in the February 2003 Federal Budget.

Newfoundland & Labrador – Ocean and Marine Technologies

The Marine and Ocean Technologies Roadmap initiative completed its work in early 2003, identifying future market opportunities and technology requirements of Canada's marine, shipbuilding and energy sector. NRC began expansion of its core R&D programs at the St. John's-based NRC Institute for Marine Dynamics to respond to the community's future requirements and is constructing an Industry Partnership Facility.

"The fuel cell industry is at a stage where research, testing and evaluation, and product demonstration are essential. NRC is building the much-needed expertise and facilities for this purpose and also serves as a neutral ground where companies can work together on common challenges and participate in large-scale, multi-partner demonstration projects. These activities allow companies to build strong partnerships and support cluster development." – *Ron Britton, President and CEO Fuel Cells Canada*

NRC Cluster-Building Activity Across Canada

British Columbia – Fuel Cells

The NRC Institute for Fuel Cell Innovation (NRC-IFCI) completed construction of key physical infrastructure (six new hydrogen-ready labs) and allocated funding for additional facilities such as a hydrogen-ready environmental chamber. The Institute attracted key talent from companies like Ballard Power Systems, Global Thermoelectric and B.C. Hydro to lead a team of 65 researchers dedicated to fuel cells. NRC-IFCI also reached a number of partnership agreements with key players in the fuel-cell sector such as Ballard Power Systems, Natural Resources Canada, the University of British Columbia and Simon Fraser University.

Alberta – Nanotechnology

The new National Institute of Nanotechnology (NINT) in Edmonton worked to define specific research areas, achieved success in staffing a number of key positions and released plans for a new facility that, when completed, will be among the most sophisticated in the world. Nanotechnology R&D at NINT will be critical to Canada's place in the world in this foundation science with impacts across the spectrum of industry sectors.

Saskatchewan – Crops for Enhanced Human Health, Urban Infrastructure

NRC moved forward with work on a new research program – Crops for Enhanced Human Health – at the NRC Plant Biotechnology Institute (NRC-PBI) in Saskatoon. The Government of Canada announced $10 million in funding over five years for this unique initiative. NRC-PBI also opened its Industry Partnership Facility. The Federal Budget of February 2003 allocated $10 million in funding for the creation of a NRC Centre for Sustainable Urban Infrastructure Research in Regina, a field with immense potential for cities across Canada facing urban infrastructure maintenance, renewal and sustainability challenges.

Manitoba – Medical Devices Manufacturing

In Winnipeg, the NRC Institute for Biodiagnostics continued to make steady progress towards the creation of a vibrant cluster in medical devices manufacturing. Plans were made for construction of a much-needed Industry Partnership Facility, expected to get under way in November 2003. The facility will help promote medical diagnostic technologies manufacturing and house spin-offs from NRC and other companies with related manufacturing technologies.

Ontario – Information Technology and Life Sciences

In Ottawa, groundbreaking for the NRC Canadian Photonics Fabrication Centre took place in the fall of 2002 and the entire outer shell of the building reached completion by the end of the 2002–2003 fiscal year. In life sciences, the NRC Institute for Biological Sciences continued to work with the University of Ottawa and the Ottawa Health Research Institute to put in place the joint NRC-Ottawa University Institute for Proteomics Science. Both NRC initiatives are designed to augment and expand technology clusters in the region, opening doors for new technology opportunities.

"NRC is a very important part of Halifax's Life Sciences community. Its world class research enriches innovation in Nova Scotia and Canada. NRC is a leader."

– Lois Levine, Executive Director Life Sciences Development Association

"The National Research Council has already been a major catalyst for economic growth in the Saskatoon high-tech sector. This facility will build upon the NRC presence in a unique way, while strengthening the Ag-Biotech cluster and Canada's position as a leader in research and innovation in this field." - *The Honourable Ralph Goodale, Minister of Public Works and Government Services Canada*

Quebec – Aluminium, Aerospace, Biopharmaceuticals

In Ville Saguenay, construction and staffing began for the NRC Aluminium Technology Centre, an initiative of the Longueuil-based NRC Industrial Materials Institute. The Centre will provide industry with technical support and expertise needed to develop value-added aluminium-based products and services. In Montréal, construction of the NRC Institute for Aerospace Research Aerospace Manufacturing Technology Centre also saw major progress. And, NRC research expertise and partnerships played a significant role in the decision by DSM Biologics to plan the creation of a new processing facility located next to the NRC Biotechnology Research Institute in Montréal.

New Brunswick and Cape Breton – e-Business and Wireless

Construction finished on the new NRC Institute for Information Technology e-Business on the Fredericton campus of the University of New Brunswick. New positions were filled in Fredericton, Moncton and Saint John en route to a planned staffing level of 40 NRC researchers and a similar number of guest workers, visiting scientists and industrial researchers. Work continued as well with extensive consultations across the provinces and with industry to target specific R&D and collaborative initiatives in line with the cluster blueprint developed in 2002.

Nova Scotia – Life Sciences and Aquaculture

In Halifax, the NRC Institute for Marine Biosciences began to increase its R&D capacity in genomics, proteomics, bioinformatics and advanced imaging to support the emerging life sciences cluster. Construction started on a new Industry Partnership Facility to increase technology transfer, and enhance support for SMEs.

Prince Edward Island – Nutrisciences and Health

Follow-up studies to the P.E.I. Bioresources Technology Roadmap recommended a focus on bioactive compounds from marine and other sources. NRC established the Canada Institute for Scientific and Technical Information Centre and is expanding its NRC-IRAP and Canadian Technology Network presence. New funding for an NRC institute to build on this foundation was announced in the February 2003 Federal Budget.

Newfoundland & Labrador – Ocean and Marine Technologies

The Marine and Ocean Technologies Roadmap initiative completed its work in early 2003, identifying future market opportunities and technology requirements of Canada's marine, shipbuilding and energy sector. NRC began expansion of its core R&D programs at the St. John's-based NRC Institute for Marine Dynamics to respond to the community's future requirements and is constructing an Industry Partnership Facility.

"The fuel cell industry is at a stage where research, testing and evaluation, and product demonstration are essential. NRC is building the much-needed expertise and facilities for this purpose and also serves as a neutral ground where companies can work together on common challenges and participate in large-scale, multi-partner demonstration projects. These activities allow companies to build strong partnerships and support cluster development." - *Ron Britton, President and CEO Fuel Cells Canada*

"The role of federal S&T continues to be a critical factor in securing the economic and social well-being of Canadians."
– Science and Technology Advice: A Framework to Build on: A Report on Federal Science and Technology – 2002

NRC – Creating Social and Economic Value for Canada

NRC : Innovation Snapshot 2002–2003

Discoveries
- 193 patent applications
- 66 patents issued

Technologies transferred to the marketplace
- 48 licenses signed
- Licensing revenue – $7.3 million
- 304 active license agreements

Research partnerships
- 464 collaborations with industry
- 236 collaborations with universities
- 320 collaborations with other public organizations

New companies created*
- OptoWorks Inc.
- Hefti Inc.
- LNL Optenia

*10 companies in spin-off pipeline

SME Support
- Customized advice, information and referrals to 12,000 firms
- $95 million in contributions to innovative firms through NRC-IRAP
- Information services through NRC-CISTI
- 95 companies incubating at NRC
- 4 New IPFs completed, 5 under construction, 2 in planning stage

As a Government of Canada agency, NRC delivers economic and social value by putting science to work for Canada. The path to value varies, but the stakes are always the same: improving the nation's innovation capacity is critical to Canada's economic growth and an improved quality of life for all Canadians. NRC addresses these priorities through its research and commercialization activities and through the efforts of dedicated national programs such as NRC-IRAP and the NRC Canada Institute for Scientific and Technical Information (NRC-CISTI).

Excellence in Technology Transfer

Licensing

NRC continued to achieve success in licensing key technologies. Over the past year, 48 licensing agreements were finalized, resulting in a total of 304 active licenses. License revenue climbed sharply to $7.3 million, up from $3.8 million for 2001–2002. Royalties from the Meningitis C vaccine, now approved for sale in Canada, accounted for a large portion of the licensing revenues. Recent technology licenses of interest include:

Aiolos Engineering Corporation

NRC-IAR signed a license agreement with Aiolos to market a new technology for testing Low Reynolds number flows associated with very small flight vehicles, called Micro Aerial Vehicles, opening new possibilities in security, monitoring and other fields.

"The technical and business assistance provided by NRC has made it feasible to establish the new company and proceed with the unique application of technologies OptoWorks will offer. NRC involvement has allowed us to shape the technology into a more mature form than would have been the case if it were a venture between three industrial partners."
– David Kennedy, President, Optotek

OptoWorks Inc. –A Unique Solution to an Ancient Art

NRC contributed intellectual property and brought together two established SMEs from very different sectors (screen printing and optoelectronics and display technologies): the result was OptoWorks Inc. OptoWorks offers a new streamlined approach to producing stencils for screen printing.

FireFlex
NRC-IRC has licensed a unique new compressed air foam fire suppression system to Montréal-based FireFlex Systems Inc., offering improved performance and safety in fighting fires.

New Company Creation

Often the fastest and most effective way to commercialize a new technology or product is to create a new Canadian company. Since 1995–1996, NRC technologies have led to the creation of 55 new companies in Canada. These companies have raised over a quarter of a billion dollars in cumulative investment and created close to 500 highly-skilled jobs in all parts of the country.

NRC started several new programs in 2002–2003 to help accelerate the scope and pace of its new company creation. NRC launched its first-ever *NRC Business Case Challenge*, resulting in the identification of seven new business opportunities based on NRC technologies, most of which have attracted interest from outside investors. NRC also launched its *Entrepreneurs-in-Residence Program* to nurture better linkages between outside entrepreneurs and NRC researchers and technologies.

In 2002–2003, three new companies started up from NRC, with 10 more in the pipeline awaiting formal "graduation." The new NRC ventures were:

- OptoWorks Inc.
- Hefti Inc.
- LNL Optenia

Industry Partnership Facilities

Creating value for Canada also involves helping new science and technology-based firms grow and prosper. Incubation not only accelerates the process of starting and growing such firms, but also helps them stay in business. In 2002–2003, 95 firms were incubating or co-located at NRC Industry Partnership Facilities (IPF), a sharp increase from the 71 located at NRC in 2001–2002. New industry partnership facilities were completed in Fredericton, Saskatoon, Vancouver, and Victoria, while others were under construction in St. John's, Halifax, Longueuil, Ottawa and Penticton.

Courtesy of Alliance-Atlantis

Significant New Collaborations

New MDS Sciex Collaboration

Building on 10 years of research collaboration in the field of mass spectrometry and proteomics, NRC-IMB signed an additional two-year $600,000 collaborative agreement with MDS Sciex. By combining NRC's extensive proteomics expertise with MDS Sciex's enhanced mass spectrometry technology, researchers will focus on developing techniques to map protein expression in quantitative terms.

New Special Interest Group for Nanocomposites

A total of 13 world-class companies recently joined with the NRC Industrial Materials Institute to form a new Special Interest

NRC Spin-offs Generating Results

Arius3D, a NRC spin-off focused on 3D laser scanning technology, has itself launched a highly successful spin-off company. Ottawa-based XYZ RGB has made a substantial impact in applying this technology to the entertainment industry. The company helped create a number of the special effects in "The Matrix Reloaded," producing 3D digital replicas of the actors which allowed stunts that were either too dangerous or physically impossible. To top this feat, XYZ RGB is now hard at work creating visual effects for the final movie in the "Lord of the Rings" trilogy. The 3D synchronized laser scanning technology was developed at the NRC Institute for Information Technology.

Group. This new R&D partnership is focused on the challenging and rapidly expanding field of polymer nanocomposites (plastic-based materials with remarkable properties) that will have uses in a broad range of manufacturing applications as well as other fields.

NRC expertise Helps Swiss Team Win America's Cup

The NRC Institute for Marine Dynamics (NRC-IMD), in partnership with OCEANIC Consulting, played a key role in the 2003 America's Cup, the most prestigious yacht race in the world. The team was contracted to undertake performance evaluation tests for two different race syndicates, the American Team, Oracle, and eventual race winner, the Swiss Team, Alinghi. The achievement caps a 10-year long involvement of NRC-IMD in three America's Cups and paves the way for an expanded client list.

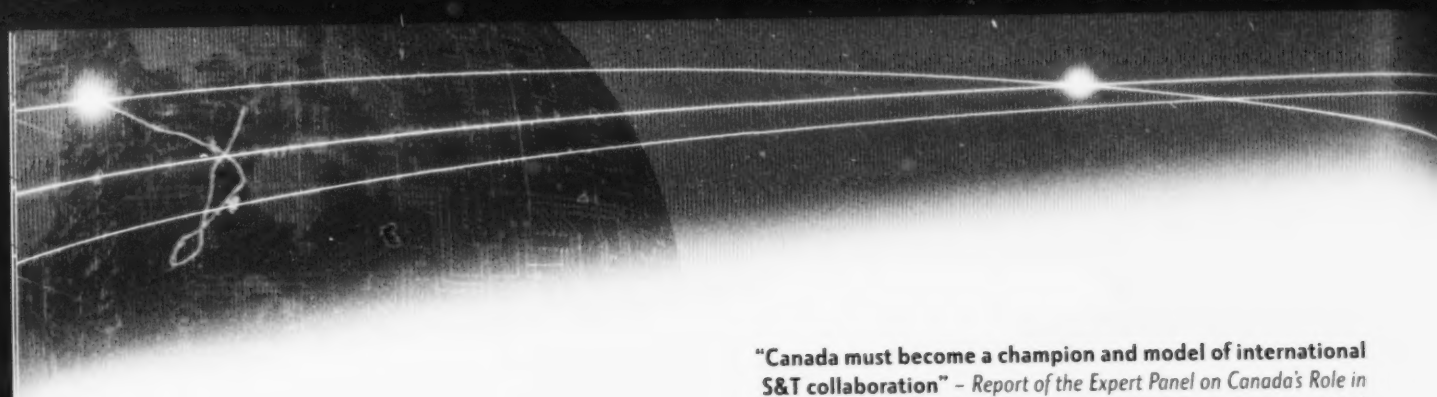
Race winner, Swiss Team, Alinghi

◀◀ NRC-IRAP launched its Innovation Leaders Award Program to recognize the outstanding accomplishment of firms it has worked with across the country. Minister Rock presented an Innovation Leader Award, to Novatronics, a Stratford, Ontario-based company, which has created a force sensor that will not only make commercial flying safer, but for the first time could give jet fighter pilots much-needed power steering.

Increasing the Innovation Capacity of SMEs

Canada's nearly two million SMEs are the key drivers of job and wealth creation in all sectors of the nation's economy. Efforts to increase wealth creation and to raise Canada's standing as a world leader in R&D must take into account the central role of SMEs. NRC continued its work to increase the innovation capacity of these companies through the efforts of NRC-IRAP and NRC-CISTI.

Using a national network of 260 highly skilled Industrial Technology Advisors, NRC-IRAP provided some 12,000 firms with customized information, advice and referral services. During 2002–2003, NRC-IRAP's total financial contributions to firms were $95 million, including $28 million in Technology Partnerships Canada funding on behalf of Industry Canada and over $4 million in Youth Initiatives on behalf of Human Resources Development Canada.



"Canada must become a champion and model of international S&T collaboration" – *Report of the Expert Panel on Canada's Role in International Science and Technology, June 2000*

NRC – At Work on the World Stage

NRC is an active participant on the world stage, playing a key role in developing international research collaborations and partnerships.

NRC's international partnerships ensure that Canadians have access to the world's best S&T facilities, equipment and talent. Participation in these partnerships and strategic alliances also provides vital access to the knowledge produced by researchers in other nations, a necessity for Canada and Canadian businesses. In addition, these alliances and collaborations help improve the international competitive position of Canadian firms by identifying key technology and business opportunities. At the end of the day, this global reach improves the quality and pace of knowledge creation by Canadian researchers in the public and private sector so that they can be more competitive in the international arena.

At a Glance, 2002–2003

Received over 180 incoming foreign delegations.

Led close to 40 formal outgoing missions to other countries.

Sat on over 600 international committees.

Organized over 100 international conferences and workshops.

Extending Canada's Global Reach

NRC continued to build its strategic alliances, collaborations and networks around the world for Canada. As of 2002–2003, NRC had 60 formal collaborations with 22 nations. NRC also boasts hundreds of other alliances and collaborations of a more informal nature.

All of these various partnerships provide direct and concrete benefits to Canada. Each international linkage, from participation in an international conference, a workshop or a formal research project, represents an opportunity for Canada to obtain new

knowledge, access equipment and expertise and share the cost of large-scale research projects in order to support the effective development of technology-based Canadian SMEs.

International Partnerships

NRC continued to deepen strategic international relationships, efforts that led to the signing or renewal of four separate Memoranda of Understanding (MOU) and one Letter of Intent (LOI).

- The NRC and Hermann Von Helmholtz Gemeinshalft Deutscher Forschungszentren e.V. (Helmholtz) MOU generated 32 proposals, which resulted in 11 projects, at a value of $9 million, over three years.

- The NRC and the Centre national de la recherche scientifique (CNRS) MOU triggered 22 high-quality proposals for R&D funding over the next two years. Following peer review, 12 projects were selected in: advanced materials, plant biology, structural biology, astro-informatics, nanotechnology, molecular photonics and molecular electronics.

- The NRC and the Japanese Institute of Physical and Chemical Research (RIKEN), under the Japan-Canada S&T Agreement renewed a MOU for collaborative research projects. The MOU will now run for another five-year period. Symposia run under the MOU have provided NRC with collaborative R&D opportunities in genomics – structural genomics of bacterial genomes, mammalian proteins, protein complexes and biological applications of synchrotron radiation.

- As a result of ongoing efforts to build Canadian S&T relationships with Spain,

MOU signing with Helmholtz

« Opening of the exhibition pavilion at Biotech India 2003

a LOI was signed with the Consejo Superior de investigaciones Cientificas (CSIC). Last year two additional workshops were organized with CSIC – on micro-electronics and marine sciences (aquaculture) under this LOI. Their successful conclusion demonstrated that an MOU between NRC and its Spanish counterpart, SEPOCYT, would be beneficial to Canada. The MOU was negotiated and signed with the Spanish Secretary of State for S&T, and four collaborative research projects are being considered for funding.

- NRC and the Academy of Sciences of the Czech Republic signed a LOI in 2002–2003. This has led to the development of two projects which will receive joint financial support.

NRC also moved aggressively to develop new and exciting international opportunities, helping ensure the source of new collaborations and knowledge networks in strategically important areas.

- NRC led a major Canadian mission to India to expand S&T collaborations between the two countries; the delegation included representatives from seven Canadian companies, two universities, Agriculture and Agri-Food Canada, Environment Canada and NRC. As a direct outcome of the trip, (which included 32 meetings with senior public and private-sector executives), workshops in information technology and biotechnology are being planned for the purpose of identifying joint collaboration opportunities.

MOU signing with SEPOCYT

NRC-IRAP mission to Russia

International Opportunities for SMEs

In 2002–2003, NRC-IRAP undertook technology missions with SMEs to Spain, Russia, Germany, Korea, China, Thailand and Taiwan. All of these missions helped Canadian SMEs identify potential new technology alliance opportunities, partners and collaborators. By the end of the fiscal year, the 65 SMEs involved in the missions had signed 40 MOUs, 6 contracts and 4 joint ventures. NRC-IRAP also undertook a series of exploratory missions to over 25 countries and participated in several missions organized by the Department of Foreign Affairs and International Trade as well as individual provincial missions.

Measuring Up to Improve International Trade

In today's global economy, fair and open trade depends on accurate, consistent and easily comparable measurement standards. National metrology institutes in countries around the world ensure the quality and uniformity of measurement, a role played in Canada by the NRC-INMS. Such organizations also work with each other to break down the barriers to trade which result from different standards and measurement practices in different countries.

NRC-INMS represents Canada on more than 150 international committees and is a leader in international comparisons. Over the past year, NRC-INMS participated in 42 such

Collaboration Highlight: Taking the Silicon out of Information Technology

NRC scientists in collaboration with researchers from France's Centre national de la recherche scientifique are working towards the creation of a post-silicon world for electronics and data transmission networks. The benefits are faster, flexible and more cost-effective data display and transmission using organic materials and polymers.

The new Organic Photonic and Electronic Network, founded as part of the collaboration, addresses the challenges of designing and fabricating efficient organic photonic and electronic devices and integrating these to respond to future needs of the information and communication technology sector.

comparisons as part of the Mutual Recognition Arrangement of the Comité international des poids et mesures (CIPM). In addition, NRC-INMS was involved in the planning or implementation of some 12 comparisons under the auspices of the Sistema Inter-americano de Metrología (Inter-American Metrology System).

NRC – Science Lends Helping Hand

Improving Marine Toxin and Reference Standards

NRC-IMB in collaboration with NRC-INMS successfully completed a three-year Asia Pacific Economic Cooperation project to develop and validate new analytical methods and produce new marine toxin standards and reference materials. Work has resulted in the creation of 11 new or replacement Certified Reference Materials for toxins. The new standards will have enormous, life-saving impact for millions of people in the Pacific region dependent on seafood for their livelihood and as their main source of protein.

Reconnaissance mutuelle

des étalons nationaux de mesure
et des certificats d'étalonnage et de mesurage
émis par les laboratoires nationaux de métrologie

Paris, le 14 octobre 1999

Mutual recognition

of national measurement standards
and of calibration and measurement certificates
issued by national metrology institutes

Paris, 14 October 1999

Comité international des poids et mesures

Improved evacuation routes

Ground Zero

NRC – Helping Investigate the World Trade Center Attack

A team of experts was called upon to investigate and report on the performance of the affected buildings in the vicinity of Ground Zero. Among them was an expert from NRC-IRC, the only member from outside the U.S. invited to join the study.

NRC research determined that high-strength concrete used to carry the heavy loads of giant buildings performs poorly in high-intensity fires. But research also pointed to several solutions, such as addition of tiny polypropylene or steel fibres to the concrete. In a fire, the polypropylene fibres melt and create microscopic channels to let steam escape. Another NRC-IRC researcher, a specialist in human behaviour during fire, studied first-person accounts of attack survivors to help design improved fire evacuation procedures.

Statement of Operations by Organization

For the year ending March 31, 2002

(dollars are in thousands)

FY 2001/2002 Organization	Expenditures[1]	Income
Research Institutes	$ 415,250	$ 72,927
Industrial Research Assistance Program[2]	152,096	32,585
Scientific and Technical Information	46,292	27,604
Technology Centres	17,207	14,796
Corporate Branches	90,301	5,374
Total	**$ 721,146**	**$ 153,286**

For the year ending March 31, 2003

(dollars are in thousands)

FY 2002/2003 Organization	Expenditures[1]	Income
Research Institutes	$ 474,549	$ 75,306
Industrial Research Assistance Program[2]	150,860	30,866
Scientific and Technical Information	52,881	27,237
Technology Centres	15,304	14,486
Corporate Branches	99,157	6,682
Total	**$ 792,751**	**$ 154,577**

[1] Expenditures shown above include both appropriation and income-based expenditures.

[2] Includes amounts received and expended under the IRAP/Technology Partnership Canada Pre-Commercialization Program (2001–2002, $31,743M; 2002–2003, $30,576M).

Governing Council and Officers – March 31, 2003

NRC Council Members

Dr. Patricia Béretta	Vice-President, Marketing and Strategy, Medicalis Inc., Kitchener, Ontario
Dr. Wayne Clifton	President, Clifton & Associates, Regina, Saskatchewan
Dr. André Gosselin	Associate Professor, Centre de recherche en horticulture, Université Laval, Québec, Quebec
Mr. David Halliday	Vice-President, AMEC Dynamic Structures Limited, Port Coquitlam, British Columbia
Mr. Peter Harder	Deputy Minister, Industry Canada, Ottawa, Ontario
Dr. Clarke Henry	Former Manager of Research, Imperial Oil, Sarnia, Ontario
Dr. Ross McCurdy	Chief Executive Officer, InNOVAcorp, Dartmouth, Nova Scotia
Dr. Pascale Michaud	Consultant, Montréal, Quebec
Dr. Gilles Patry	Rector, University of Ottawa, Ottawa, Ontario
Dr. Alan Pelman	Vice-President, Technology, Weyerhaeuser, Vancouver, British Columbia
Dr. Louise Proulx	Vice-Principal (Research), McGill University, Montréal, Quebec
Dr. René Racine	Professor Emeritus, Physics Department, Université de Montréal, Montréal, Quebec
Dr. Samuel Sami	Professor of Mechanical Engineering, Université de Moncton, Moncton, New Brunswick
Dr. Katherine Schultz	Vice-President, Research & Development, University of Prince Edward Island, Charlottetown, P.E.I.
Dr. Patricia Shewen	Professor, Department of Pathobiology, University of Guelph, Guelph, Ontario
Dr. David Strong	Former President, University of Victoria, Victoria, British Columbia
Mr. D.-André Tremblay	Director, Développement des affaires au Québec, Alcan Inc., Ville Saguenay, Quebec
Dr. Louis Visentin	President, University of Brandon, Brandon, Manitoba

NRC Executive Officers

Dr. Arthur J. Carty	President (and Chair of Council)
Ms. Patricia Mortimer	Secretary General
Dr. Peter Hackett	Vice-President, Research
Dr. William Wallace	Vice-President (interim), Technology and Industry Support

For more information visit our Web site at: **www.nrc-cnrc.gc.ca** or contact NRC at: **1 877 672-2672**

NRC Institutes/Programs/ Technology Centres

NRC Biotechnology Research Institute (NRC-BRI)
Montréal: (514) 496-6100

NRC Canada Institute for Scientific and Technical Information (NRC-CISTI)
Canada and U.S.: Toll Free 1 (800) 668-1222
Outside North America: (613) 998-8544

NRC Canadian Hydraulics Centre (NRC-CHC)
Ottawa: (613) 993-9381

NRC Centre for Surface Transportation Technology (NRC-CSTT)
Ottawa: (613) 998-9639

NRC Herzberg Institute of Astrophysics (NRC-HIA)
Victoria: (250) 363-0001
Penticton: (250) 493-2277

NRC Institute for Aerospace Research (NRC-IAR)
Ottawa: (613) 991-5738
Montréal: (514) 739-7285

NRC Institute for Biodiagnostics (NRC-IBD)
Winnipeg: (204) 983-7692
Calgary: (403) 221-3221
Halifax: (902) 473-1850

NRC Institute for Biological Sciences (NRC-IBS)
Ottawa: (613) 993-5812

NRC Institute for Chemical Process and Environmental Technology (NRC-ICPET)
Ottawa: (613) 993-3692

NRC Institute for Fuel Cell Innovation (NRC-IFCI)
Vancouver: (604) 221-3099

NRC Institute for Information Technology (NRC-IIT)
Ottawa: (613) 993-3320
Fredericton: (506) 451-2500, **Moncton:** (506) 851-3607, **Saint John:** (506) 636-4775
Sydney: (902) 564-6481

NRC Institute for Marine Biosciences (NRC-IMB)
Halifax: (902) 426-6095

NRC Institute for Marine Dynamics (NRC-IMD)
St. John's: (709) 772-4939 or (709) 772-6001

NRC Industrial Materials Institute (NRC-IMI)
Longueuil: (450) 641-5000
Ville Saguenay: (418) 543-0758

NRC Institute for Microstructural Sciences (NRC-IMS)
Ottawa: (613) 993-4583

NRC Integrated Manufacturing Technologies Institute (NRC-IMTI)
London: (519) 430-7079

NRC Institute for National Measurement Standards (NRC-INMS)
Ottawa: (613) 993-7666

NRC Industrial Research Assistance Program (NRC-IRAP)
Toll Free: 1 (877) 994-4727

NRC Institute for Research in Construction (NRC-IRC)
Ottawa: (613) 993-2607

NRC Plant Biotechnology Institute (NRC-PBI)
Saskatoon: (306) 975-5571

NRC Regional Innovation Centre (NRC-RIC)
Ottawa: (613) 993-0698

NRC Steacie Institute for Molecular Sciences (NRC-SIMS)
Ottawa: (613) 991-5419
Chalk River: (613) 584-3311, ext. 6274

National Institute for Nanotechnology (NINT)
Edmonton: (780) 492-8888

CNRC · NRC

De la découverte à l'innovation...

CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES CANADA

tour d'horizon

RAPPORT ANNUEL

Points saillants 2002-2003

Conseil national de recherches Canada
National Research Council Canada

Canada

VISION DU CNRC

Reconnu mondialement pour ses travaux de recherche et ses innovations, le CNRC est le chef de file du développement d'une économie du savoir axée sur l'innovation au Canada grâce à la science et à la technologie.

Cette vision s'appuie sur cinq pierres d'assise stratégiques.

Un personnel exceptionnel, un employeur remarquable
Reconnaissance à titre d'organisme de recherche de premier plan qui se distingue par sa créativité et son innovation.

Excellence et leadership en R-D
Intégration des atouts des secteurs public et privé afin de créer des possibilités et de relever les défis nationaux auxquels le Canada est confronté.

Grappes technologiques
Accroissement de la capacité d'innovation et du potentiel socio-économique des collectivités canadiennes.

Valeur pour le Canada
Favoriser la création de nouvelles entreprises technologiques, le transfert des technologies et la diffusion du savoir au sein de l'industrie.

Rayonnement mondial
Faciliter l'accès aux installations scientifiques de classe mondiale et aux réseaux internationaux de recherche et d'information, et accroître les débouchés internationaux pour les entreprises et les technologies canadiennes.

Données de catalogage avant publication de la Bibliothèque nationale du Canada

Conseil national de recherches Canada
Rapport annuel 2002-2003 du Conseil national de recherches Canada : *Tour d'horizon* : points saillants

Accompagné des documents suivants :
Répertoire du Conseil national de recherches du Canada : Instituts et programmes
Valeur pour le Canada : *Croissance* – mettre en marché de nouvelles technologies
Excellence en recherche : *Connaissances* – aux confins du savoir
Rayonnement mondial : *Ouverture* – à l'œuvre sur la scène mondiale
Un personnel exceptionnel : *Créativité* – le talent au service du Canada
Innovation communautaire : *Travail d'équipe* – mettre en place des grappes technologiques partout au Canada

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2003
ISSN 1484-8503

N° de cat. NR1-1/2003
ISBN 0-662-67621-1

Table des matières

Message du président 1

Le CNRC – De la découverte à l'innovation 2

Le CNRC – Une équipe d'élite qui ne cesse de grandir 4

Le CNRC – L'excellence en R-D 10

Le CNRC – Susciter l'innovation dans les collectivités 20

Le CNRC – Une valeur sociale et économique pour le Canada 24

Le CNRC – À l'œuvre sur la scène internationale 28

Données financières 34

Membres du conseil d'administration et dirigeants 35

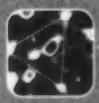
Comment nous joindre 36

Photo de la page couverture : *Composants optiques insérés dans un réceptacle et prêts pour le dépôt de couches minces. Les revêtements en couches minces sont souvent utilisés pour réfléchir ou transmettre des longueurs d'onde choisies. Le processus consiste à déposer avec précision des matériaux purs sur des composants optiques dans une chambre à vide.*

LES PREMIÈRES MONDIALES DU CNRC...

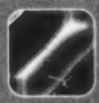
Premier vaccin glycoconjugué contre la méningite – des milliers de vie d'enfants sauvées

Production des impulsions laser les plus rapides au monde



Première démonstration de l'imagerie moléculaire 3D par holographie neutronique

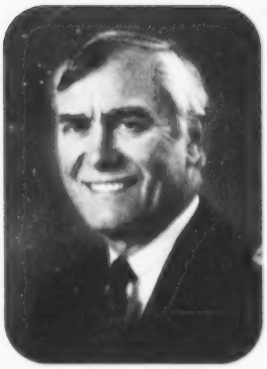
Premier test non invasif de diagnostic du cancer du colon



Premier transistor à spin unique – une nouvelle génération de dispositifs informatiques

Et ce, depuis l'an 2000 seulement.
Le CNRC – De la découverte à l'innovation

Message du président



Au cours des dix dernières années, le CNRC a connu une importante croissance, s'est transformé et a profondément évolué. Grâce à la mise en oeuvre de sa plus récente initiative à l'Île-du-Prince-Édouard, le CNRC est désormais un véritable organisme national, présent dans toutes les provinces.

La force du CNRC en tant qu'organisation et sa capacité de servir le Canada reposent sur sa réputation d'excellence et sur la crédibilité dont il jouit dans le domaine de la recherche. Nous avons consenti d'importants investissements dans des secteurs de pointe, tels la nanotechnologie, la photonique, la génomique, la protéomique, la nutraceutrique, les piles à combustible et les affaires électroniques, et nous continuons de contribuer aux progrès de la science et de la technologie.

Cependant l'excellence de nos travaux de recherche n'est pas notre seul attribut. Nous sommes déterminés à rentabiliser encore davantage l'investissement public en accélérant le transfert de technologies et du savoir.

La liste des nouvelles entreprises issues des découvertes et des technologies du CNRC ne cesse de s'allonger et le nombre d'entreprises en incubation dans nos installations de partenariat industriel à travers le pays ne cesse de grandir.

Par le biais de sa stratégie nationale d'implantation de grappes technologiques, le CNRC contribue également à l'émergence et à la prospérité des collectivités en favorisant et en encadrant le développement de grappes technologiques régionales d'importance stratégique pour le Canada. S'il est vrai que le lancement de ces initiatives a donné lieu à un vaste déploiement d'efforts, il reste encore beaucoup à faire dans les années à venir pour assurer la viabilité de ces grappes émergentes.

Le CNRC a pris de l'expansion dans d'autres domaines. Il s'est taillé une place enviable sur la scène internationale. Nos laboratoires, nos programmes d'aide à la recherche industrielle ainsi que nos services d'information continuent de jouer un rôle dominant dans l'établissement de liens entre les chercheurs et les entreprises canadiennes et le réseau mondial des organisations de science et de technologie. Nous participons déjà à des centaines d'initiatives internationales qui permettent aux entrepreneurs et aux chercheurs canadiens d'avoir accès aux possibilités technologiques qui se présentent dans plus de vingt pays.

Mais surtout, le CNRC a su inculquer dans l'ensemble de l'organisation une volonté de s'ouvrir au changement, de saisir les occasions et de faire preuve d'imagination afin de continuer à répondre aux nouveaux besoins des Canadiennes et des Canadiens.

Le CNRC est aujourd'hui un organisme profondément adaptable et dynamique qui, en mettant la science à l'œuvre pour le Canada, participe de manière essentielle à la croissance de l'économie nationale. On ne peut qu'imaginer ce qu'il sera dans dix ans! Pour ma part, je n'entrevois aucune limite à sa capacité d'innover.

Arthur J. Carty
Président, Conseil national de recherches Canada

Le CNRC – De la découverte à l'innovation

« L'innovation n'est pas simplement un autre programme gouvernemental. Tous les intéressés doivent faire leur part. Cependant, les gouvernements ont un rôle à jouer, et nous sommes résolus à nous acquitter de nos responsabilités dans ce secteur. »

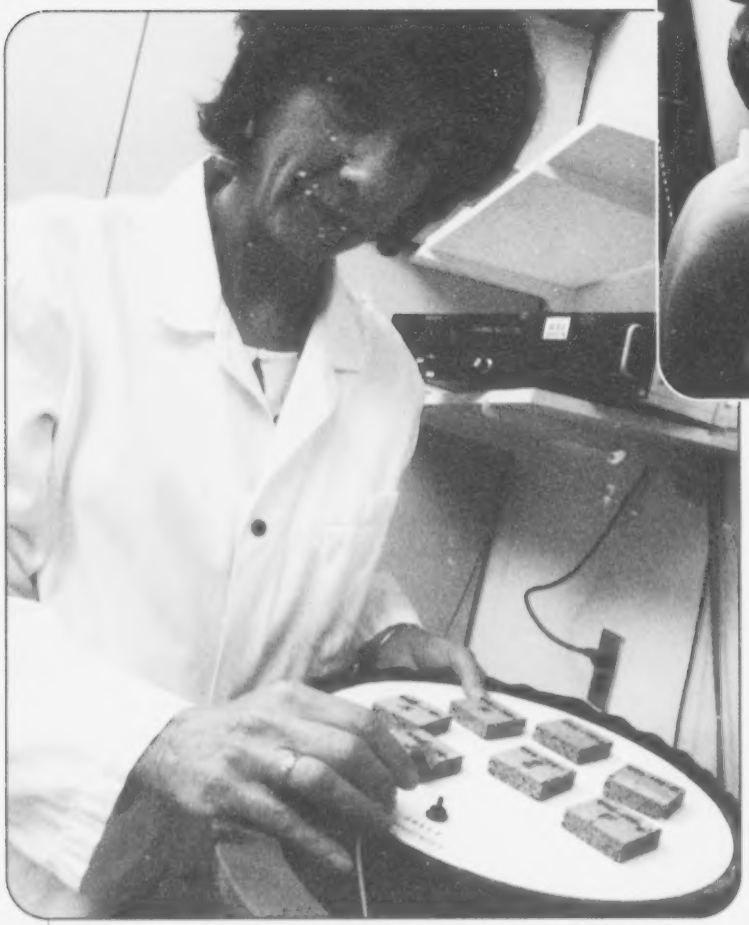
– L'honorable Allan Rock, ministre de l'Industrie

Nanotube de carbone

Nous vivons à l'ère de la science, à un moment où la découverte et l'innovation sont les principaux moteurs de la croissance économique et où la recherche scientifique porte les plus grandes promesses pour la condition humaine. Si la science crée des débouchés, l'innovation en fait une réalité.

L'équation n'est pas plus compliquée que ça, mais la résoudre est autrement difficile. L'innovation n'est pas le fait du hasard. Elle nécessite des investissements stratégiques à long terme dans la recherche, les ressources humaines, les infrastructures, les réseaux et les relations. L'innovation dont l'effet se fera sentir à l'échelle nationale est celle qui découlera d'une approche pancanadienne soutenue, qui mobilisera tant le secteur public que le secteur privé, réunissant toutes les ressources qui conduiront aux résultats escomptés aux échelons communautaire, régional, national et planétaire. La formule doit embrasser toutes les formes d'innovation, allant des découvertes

tour d'horizon



Essais sur des échantillons de béton

Modélisation tridimensionnelle des molécules d'un médicament

fondamentales qui repoussent les frontières de la connaissance à la transformation du savoir en produits, services et technologies au profit de la planète.

Le CNRC collabore avec l'industrie, le milieu universitaire et les organismes gouvernementaux et tire pleinement parti de ses atouts en R-D, de ses systèmes d'innovation, de ses réseaux nationaux et internationaux et de ses grappes technologiques communautaires. Son action favorise la qualité de vie de la population du Canada, assainit l'environnement, protège la santé et engendre de nouvelles sources de richesse.

Champion des priorités nationales

Le CNRC contribue de façon marquée aux priorités nationales du gouvernement du Canada. En 2002-2003, il a joué un rôle déterminant dans la mise en œuvre de plusieurs initiatives horizontales, notamment la Stratégie canadienne en matière de biotechnologie et l'Initiative de recherche et de technologie CBRN (chimique, biologique, radiologique et nucléaire). Le CNRC a également contribué à la stratégie d'innovation du gouvernement en animant l'Atelier sur la mise en valeur du potentiel de commercialisation du Canada, une réponse directe à une recommandation prioritaire émanant du Sommet national sur l'innovation et l'apprentissage.

« L'imagination est plus importante que le savoir. »
– Albert Einstein

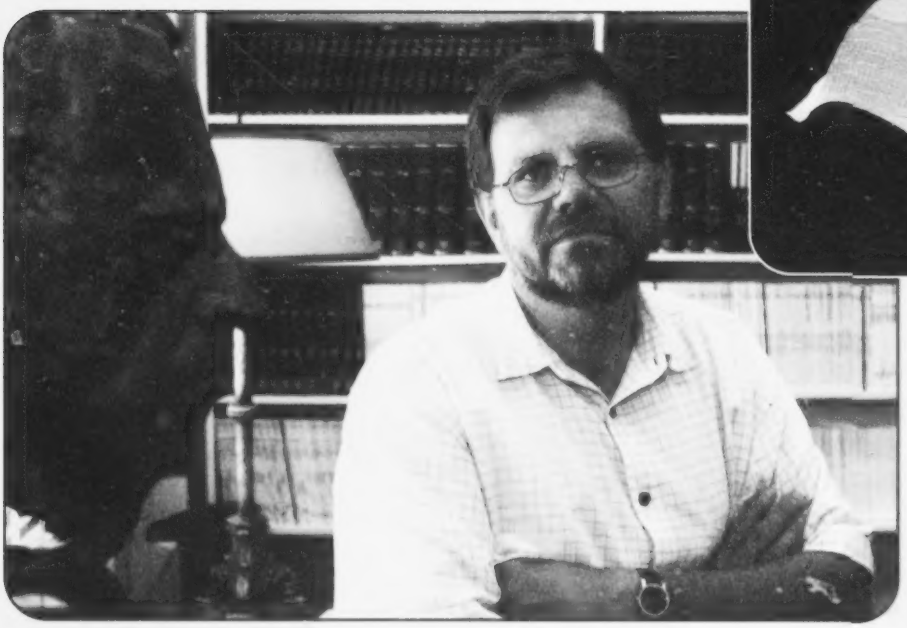
Le CNRC – Une équipe d'élite qui ne cesse de grandir

Des personnes remarquables. Des esprits brillants. Le CNRC doit sa réussite aux hommes et aux femmes dévoués, savants, inventifs et talentueux qui insufflent une vie à l'organisation et dont le nombre s'élève à près de 4 000. Au cours des 85 années d'existence de l'organisme, son effectif s'est taillé une réputation mondiale pour l'excellence en recherche et innovation d'avant-garde – il est tenu dans la plus haute estime par des pairs, collègues et collaborateurs dans un large éventail de secteurs en science et en génie.

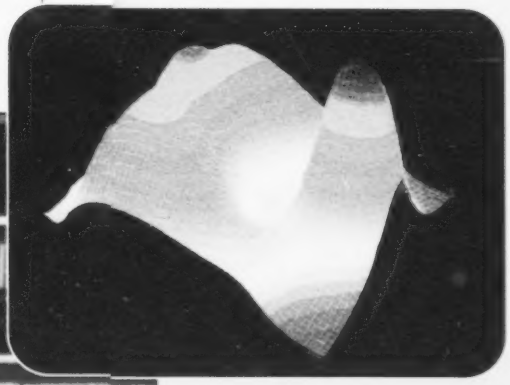
Les employés du CNRC ont continué à accumuler des réalisations en 2002-2003, renforçant ainsi la réputation d'excellence dont ils jouissent dans leurs domaines respectifs. À cet égard, ils se sont vu décerner d'importantes distinctions, ils ont préparé et animé de nombreux ateliers (185), ils ont dirigé quantité de comités nationaux et internationaux et y ont siégé, ils ont occupé la charge de professeur auxiliaire dans des établissements postsecondaires (318 postes), ils ont exercé la fonction de directeur de publication d'une grande variété de revues scientifiques (161), ils ont accepté des invitations à prononcer des conférences (1 168), et ils ont publié des milliers d'études. L'activité

Coup d'oeil sur 2002-2003

Chercheurs invités	927
Boursiers postdoctoraux	239
Étudiants diplômés supervisés	292
Étudiants non diplômés de programmes d'alternance travail-études	439
Participantes au Programme d'ingénieures et chercheuses (PIC)	59



Point quantique



Chercheurs invités au CNRC

Grâce à des programmes de distinctions comme celui du prix et de la bourse Herzberg, le CNRC est apte à attirer les plus grands cerveaux du monde. Marek Potemski, lauréat de 2002-2003, est directeur de recherche au Centre National de la Recherche Scientifique et chef du Groupe des semiconducteurs au Laboratoire des champs magnétiques intenses à Grenoble. M. Potemski, qui s'est distingué par ses travaux sur les nanostructures de semiconducteurs, passera un an à l'Institut des sciences des microstructures, où il se consacrera à la spintronique grâce à la bourse dont il est le récipiendaire.

énumérée ci-dessus est gage d'excellence, mais, plus encore, elle attire et stimule l'excellence. La crème des spécialistes est à l'affût de collègues dont les pairs reconnaissent la qualité exceptionnelle.

Dotation et perfectionnement professionnel

Recrutement

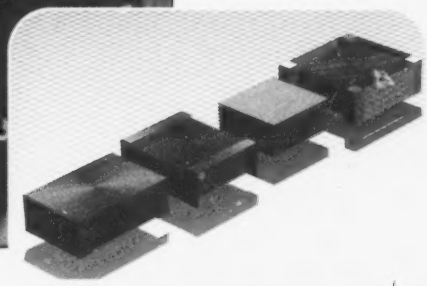
Des personnes de calibre mondial sont à l'origine d'une science qui est sans égale à l'échelle planétaire et de découvertes qui modifient le cours de l'humanité. En 2002-2003, le CNRC a lancé une importante campagne de recrutement, appelée *De nouveaux horizons, de nouvelles perspectives*, qui vise à recruter 50 chercheurs exceptionnels en cinq ans. L'initiative cible expressément de jeunes scientifiques et ingénieurs hors pair capables de devenir des chefs de file mondiaux dans leur domaine, de même que des chercheurs établis de renommée mondiale. Ce faisant, le CNRC garantit au Canada le personnel hautement qualifié et possédant les compétences et le savoir-faire qui lui permettront d'avoir un effet décisif dans des domaines clés et qui l'aideront à réaliser ses objectifs internationaux en matière de R-D et d'innovation.

Un personnel exceptionnel, un employeur remarquable

Au cours de l'année écoulée, le CNRC s'est appliqué à mettre en œuvre sa philosophie d'emploi. L'une des pierres d'assise de la *Vision 2006* est l'engagement pris par

« Le CNRC est un organisme de recherche de premier plan qui se distingue par sa créativité et son innovation. Un milieu de travail privilégié où des gens exceptionnels sont en mesure d'apporter une contribution non moins exceptionnelle à l'innovation canadienne. » – *Vision 2006 du CNRC*

Membres du groupe Matériaux énergétiques de l'Institut de technologie des procédés chimiques et de l'environnement du CNRC



Pile à combustible à oxyde solide

l'organisme d'accueillir les meilleures ressources en science et en génie. La philosophie d'emploi est l'énoncé détaillé de la marche à suivre qui permettra au CNRC d'être l'employeur de choix d'un personnel exceptionnel. À ce chapitre, il a

- conçu un nouveau Programme de développement du leadership et de la direction et un programme d'orientation à l'intention des gestionnaires;
- conçu un cadre de gestion des ressources humaines grâce auquel les gestionnaires évalueront leur rendement en regard de normes qui témoignent des objectifs en leadership et gestion de l'organisation;
- mené à bien la première étape de la modernisation du processus d'embauche;
- resserré le suivi des participants aux programmes pour étudiants, y compris les étudiants de niveau postdoctoral, afin de pouvoir se prévaloir de ces ressources lorsqu'il aura à pourvoir des postes.

« Je crois que le PIC (Programme d'ingénieures et chercheuses du CNRC) m'a offert une expérience professionnelle et un apprentissage uniques. J'ai non seulement acquis une précieuse expérience du laboratoire, j'ai aussi rencontré des superviseurs dynamiques et établi des contacts utiles. Ce merveilleux programme permet aux participantes de travailler dans des laboratoires de pointe, de côtoyer des chercheurs de génie et de toucher une rémunération intéressante tout en passant l'été à apprendre. » – *Amy Robinson, participante au PIC*

Chercheurs invités

Les instituts, centres de technologie et centres d'innovation du CNRC ont engagé 927 chercheurs invités provenant d'universités, d'entreprises et d'organismes publics et privés du Canada et de l'étranger. L'embauche de ces chercheurs s'inscrit parmi les démarches essentielles qu'effectue le CNRC pour constituer un réseau de partenaires et de collaborateurs en faisant appel à l'industrie, aux universités et aux administrations publiques du Canada et d'ailleurs. Si le CNRC profite de la participation de ces travailleurs qualifiés à des projets concertés, les organismes qui les emploient bénéficient dans une mesure égale de la formation, des connaissances et du savoir-faire du CNRC.

Doter le Canada d'une main d'œuvre spécialisée – Les programmes pour étudiants

L'économie actuelle, axée sur le savoir, commande une main-d'œuvre instruite et spécialisée. Le CNRC aide à satisfaire à la demande, non seulement par ses propres activités de recrutement et de formation, mais également par les partenariats qu'il noue avec des organismes gouvernementaux et des universités, tant au Canada qu'à l'étranger.

Le CNRC offre à de nombreux chercheurs des occasions uniques de perfectionnement. Il propose un large éventail de programmes qui ouvrent des débouchés riches en défis aux scientifiques de tous les niveaux, allant des étudiants de premier cycle participant à des programmes d'été et à des programmes d'alternance travail-études aux diplômés et aux boursiers postdoctoraux. En 2002-2003, les programmes pour étudiants du CNRC ont donné l'occasion de participer à une activité pratique de formation et de développement professionnel à quelque 731 diplômés et participants à des programmes d'alternance travail-études et à des programmes d'été, de même qu'à 239 boursiers postdoctoraux.

Le CNRC aide les PME (petites et moyennes entreprises) à trouver des employés hautement qualifiés grâce à deux programmes de stages

Préparation d'un essai en soufflerie

pour les jeunes, administrés par le Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI-CNRC) pour le compte de Développement des ressources humaines Canada.

Doter le Canada d'une main-d'œuvre spécialisée – Programmes de collaboration avec l'industrie et de partenariat

Les instituts du CNRC conjuguent leurs efforts pour offrir des programmes de formation et de sensibilisation dont l'objet est de nouer des partenariats avec l'industrie, le milieu de l'enseignement, d'autres ordres de gouvernement et des acteurs internationaux. La formation ainsi offerte permet au Canada de se doter d'une main-d'œuvre spécialisée.

Voici les points saillants de cette activité en 2002-2003.

Séminaires de l'Institut de recherche en construction (IRC-CNRC) – En 2002-2003, l'IRC-CNRC a offert à nouveau, dans toutes les régions du Canada, les séminaires de la série Regard sur la science du bâtiment, diffusant de ce fait des résultats de recherches dans les domaines de l'isolation acoustique et du confinement du feu au profit des nombreux intervenants du secteur.

Ateliers du Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI-CNRC) – Le PARI-CNRC a conçu une série d'ateliers sur la conception sans gaspillage de produits et de procédés afin de faire valoir la réduction des déchets, l'intensification du rythme et l'augmentation de l'efficience des procédés, la conception de produits offrant une grande marge bénéficiaire et la fabrication durable.

Cours de métrologie de l'Institut des étalons nationaux de mesure (IENM-CNRC) – Comme les universités canadiennes n'offrent pas de programmes de métrologie, la plupart des métrologues sont formés « sur le tas ». Pour combler cette lacune, l'IENM-CNRC continue d'organiser et de présenter des

« La science ne répond pas à une logique formelle – elle dépend du libre jeu de l'esprit au même titre que n'importe quel art. S'il est vrai que cela représente un don qui ne peut s'apprendre, il est néanmoins possible d'en favoriser l'essor chez ceux qui en sont bénis. »

– Max Born, lauréat du prix Nobel

Accélérateur clinique linéaire d'électrons

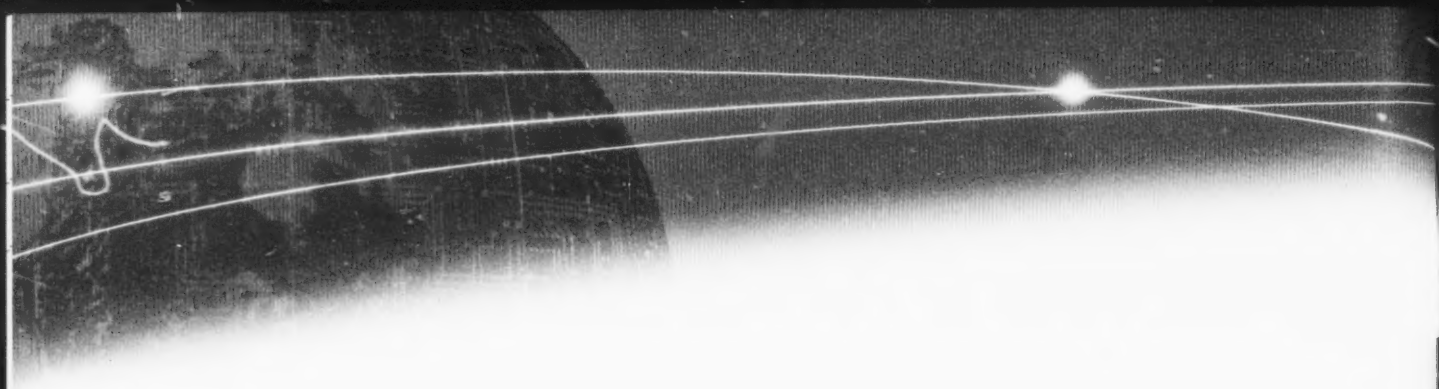
Une des équipes gagnantes du concours Défi du génie pendant la Semaine nationale du génie. Dans le cadre de ce concours, des ingénieurs vont en classe, et avec des enseignants de niveau élémentaire, aident les élèves regroupés en équipes à résoudre un problème lié à leur programme scientifique. ⏩

⏪ L'Institut des biosciences marines (IBM-CNRC) a décerné des bourses à trois étudiants du J.L. Ilsley High School de Spryfield, en Nouvelle-Écosse. Avec l'aide de l'IBM-CNRC, les étudiants ont démontré l'efficacité des coquilles de pétoncles jetées au rebut pour améliorer la qualité de l'eau de la rivière MacIntosh qui coule sur le terrain de l'école.

conférences et des séminaires sur la mesure des quantités physiques de base et sur l'application de la métrologie.

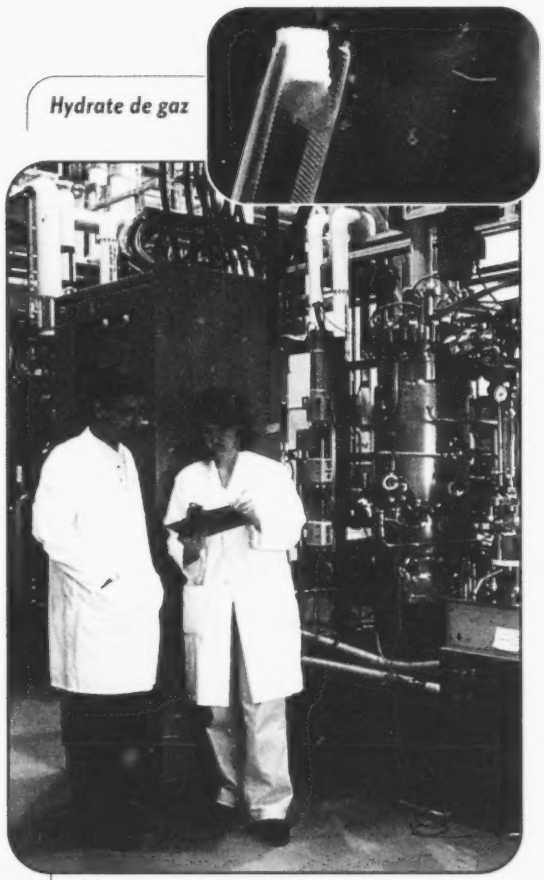
Le rayonnement de la science – Susciter l'innovation par une culture de la science

Une solide culture de la science est la pierre angulaire du système d'innovation canadien. Les jeunes, tout particulièrement, doivent saisir les avantages que l'apprentissage de la science et du génie aura pour leur carrière et leur vie d'adulte. En plus d'offrir aux jeunes Canadiens une expérience professionnelle directe, des emplois et des occasions de formation, le CNRC s'efforce de les intéresser à des carrières en science et technologie par le truchement de diverses activités menées dans toutes les collectivités du Canada. En 2002-2003, le CNRC a continué à organiser des défis en science et génie, a promouvoir des activités scientifiques et à diffuser des ressources de nature scientifique.



« N'allez pas vous imaginer que l'exploration a une fin, qu'elle a livré tous ses mystères, ni que le plan en main écarte toute possibilité de nouvelles découvertes. » – *Gwendolyn MacEwen, poète canadienne*

Le CNRC – L'excellence en R-D



Hydrate de gaz

Installation des bioprocédés

La recherche actuelle est à l'origine des débouchés de demain. La recherche et le développement de pointe sont au cœur même de la *Vision 2006* du CNRC et de son apport au Canada et au bien-être de la population canadienne. Le CNRC conjugue ses efforts à ceux de l'industrie, d'administrations publiques et d'universités et effectue des travaux de R-D soumis à un objectif stratégique en vue d'accroître la capacité du Canada en matière d'innovation et de technologie et d'appuyer l'industrie canadienne.

Le CNRC poursuit des travaux d'avant-garde dans des secteurs clés tels ceux de l'aérospatiale, de la biotechnologie, de la construction et du génie, des sciences fondamentales, des technologies environnementales et durables, des technologies de l'information et des communications, ainsi que dans le secteur manufacturier. Il privilégie sans réserve la collaboration horizontale des instituts et programmes à des projets pluridisciplinaires qui allient les connaissances et les compétences de plusieurs domaines. Les secteurs nouveaux

Coup d'œil sur 2002-2003

1 133 articles parus dans des revues à comité de lecture

796 articles publiés dans des comptes rendus de conférences

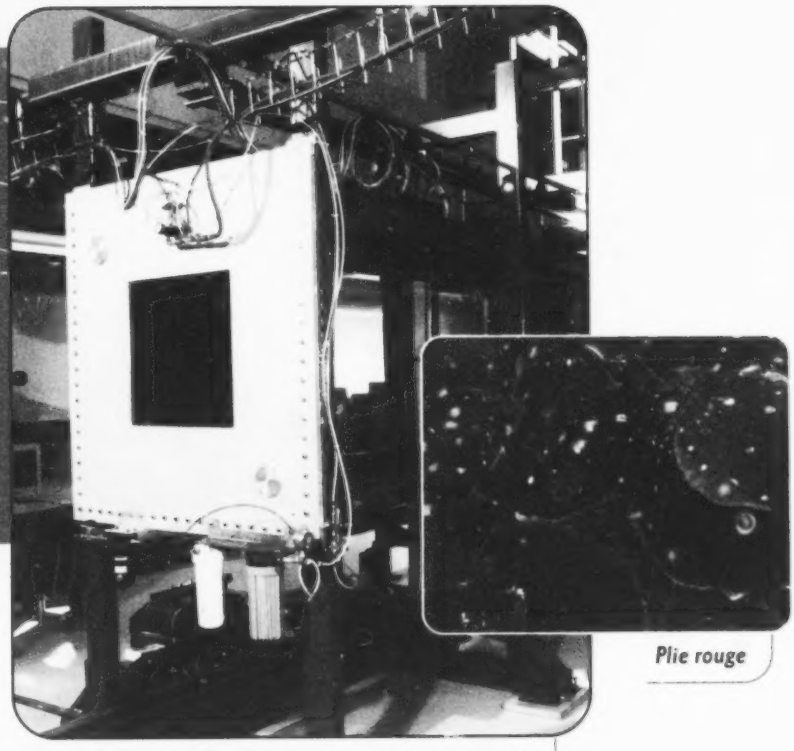
1 794 rapports techniques

161 directeurs de publication ou membres de l'équipe de rédaction de revues spécialisées en S-T

et d'importance stratégique, notamment ceux de la nanotechnologie, des piles à combustible et de la protéomique, appellent pareille approche. Le CNRC met au service des chercheurs canadiens un réseau d'établissements nationaux en science et technologie, de même que des infrastructures de recherche capitales tels télescopes, souffleries, installations de métrologie et laboratoires spécialisés.

Relever des défis nationaux

Le CNRC s'emploie à relever des défis d'envergure nationale en ce qui a trait, entre autres, à la santé, au changement climatique, à l'environnement et à l'énergie non polluante, posant ainsi les assises du savoir essentielles à la croissance du Canada. Il s'attache à résoudre de véritables problèmes – ceux dont la solution offre le potentiel de sauver des vies, d'améliorer l'environnement et la qualité de vie ou d'engendrer des technologies et des industries qui feront du Canada un chef de file mondial.



Installation à petit nombre de Reynolds servant aux essais de micro-avions

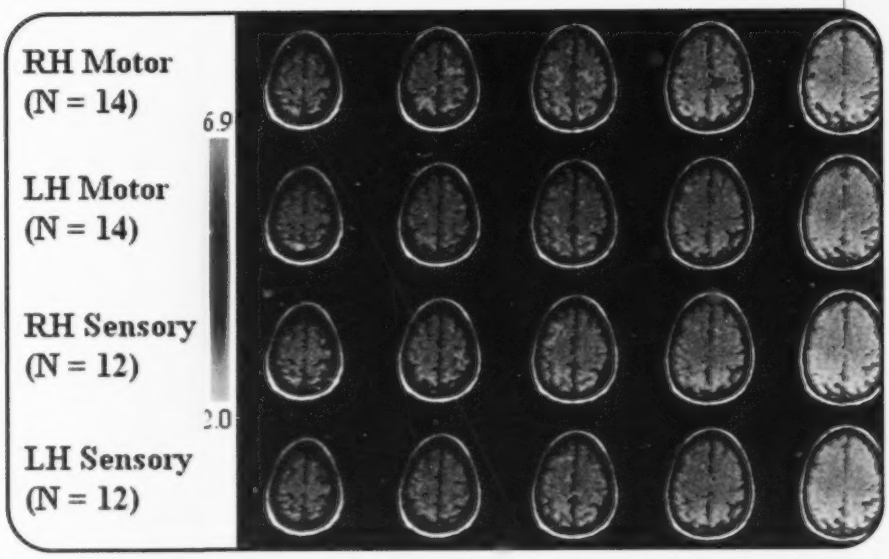
Plie rouge

Santé et sécurité publiques

Un poisson résistant au froid est une précieuse source nouvelle d'antibiotiques

La plie rouge, espèce résistante au froid dont l'habitat se trouve au large de la Nouvelle-Écosse, pourrait receler une solution au problème posé par la résistance grandissante aux antibiotiques. En effet, une équipe de l'Institut des biosciences marines (IBM-CNRC) a découvert dans la plie rouge une famille de peptides antimicrobiens riche en potentiel thérapeutique. Les peptides combattent à divers degrés des bactéries tels le champignon transmissible *Candida*, *Staphylococcus aureus*, fléau des salles d'hôpitaux, et le *Pseudomonas aeruginosa*,

Imagerie IRMF



qui coûte parfois la vie aux personnes atteintes de fibrose kystique. Certains peptides de même origine parviennent même à combattre efficacement des souches de cellules cancéreuses. En 2002-2003, les recherches effectuées par l'équipe lui ont valu le précieux prix MedInnova Frontier Innovation.

La « poire » augmente la sécurité des avions

Selon les statistiques, la désorientation spatiale provoque plus de 10 p. 100 de tous les accidents d'aéronef mortels. Des recherches menées conjointement avec Recherche et développement pour la défense Canada ont débouché sur des modèles d'affichage qui faciliteront la correction d'attitudes anormales. Les premiers exemples du modèle d'affichage asymétrique du CNRC, appelé la « poire », sont prometteurs, car les formes asymétriques sont plus facilement interprétées lorsque l'aéronef se trouve en position anormale. Si les tests donnent de bons résultats, la recherche pourrait conduire à un profil de tableau de bord entièrement remanié.

SEEP – Une nouvelle méthode d'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle

De nouvelles recherches multiplieront les applications et les avantages de techniques perfectionnées d'imagerie médicale, notamment de l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMF), importante technique d'évaluation des fonctions du cerveau et de

la moelle épinière. Désormais, des chercheurs de l'Institut du biodiagnostic du CNRC sont en mesure de produire des images par résonance magnétique fonctionnelle grâce à des systèmes à champ magnétique de faible résolution, économiques et nécessitant peu d'entretien. L'IRMF classique mesure la variation du temps de relaxation de protons contenus dans des tissus altérés par l'évolution du ratio de l'oxyhémoglobine à la déoxyhémoglobine pendant l'activité cérébrale. Les méthodes classiques reposent sur des systèmes d'IRM de haute résolution. Par contraste, la nouvelle technique du CNRC, appelée SEEP, se sert des modifications de la densité protonique et fait intervenir des systèmes d'IRM de faible ou de très haute résolution. Comme les deux méthodes procurent de l'information légèrement différente, la conjugaison des images offre des capacités de diagnostic poussées.

Environnement et durabilité

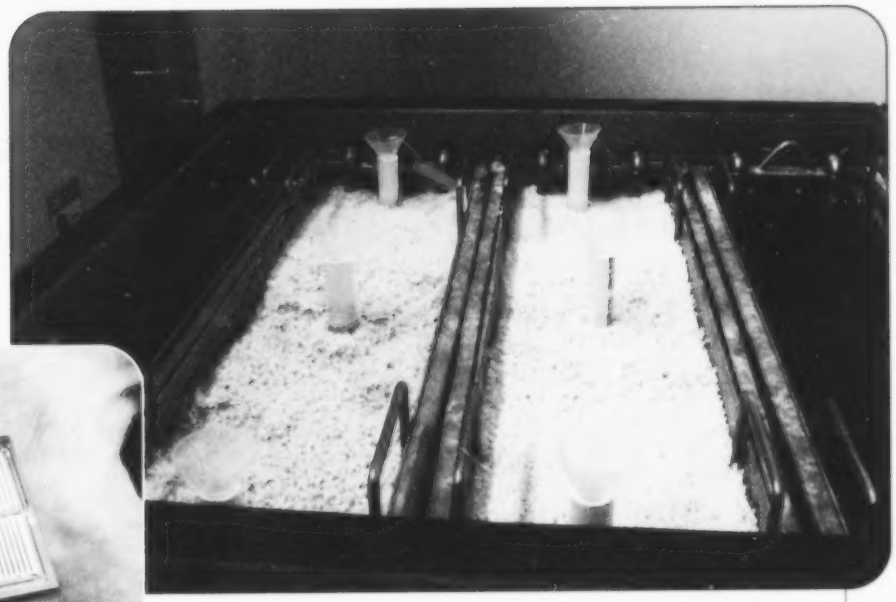
L'ingénierie et la microbiologie produisent une biobarrière efficace

Des chercheurs de l'Institut de recherche en biotechnologie (IRB-CNRC) ont conjugué leur savoir-faire unique en génie biologique et microbiologie et conçu une solution efficace à la contamination de l'eau souterraine à l'éther méthyltertiobutylique, un additif de l'essence désormais interdit en Californie. Dans le cadre d'une collaboration avec

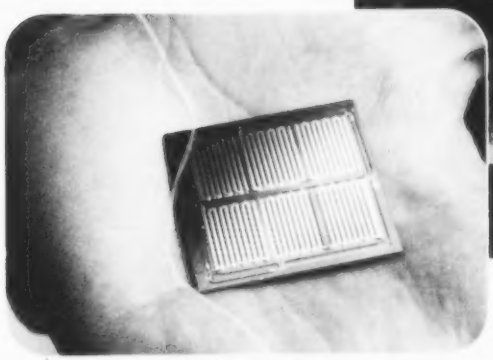
Le CNRC se démarque par son leadership

En tant que principal organisme de R-D du gouvernement du Canada, le CNRC fournit des avis et des conseils sur les questions liées à la science et à la technologie aux décideurs gouvernementaux.

- En collaboration avec d'autres ministères et Génome Canada, le CNRC a réalisé une étude de prévision technologique sur l'ère post-génomique au Canada. Le but de cette étude était de recueillir de l'information sur le statut de la R-D canadienne dans le domaine de la génomique et de la protéomique et sur ses principaux acteurs, afin de situer le Canada face à la concurrence mondiale dans ce domaine et d'élaborer un plan d'action national.
- Le CNRC a dirigé l'exercice de prévision sur la S-T du gouvernement fédéral pour le compte des Réseaux fédéraux d'excellence en innovation, un projet de 500 000 $ qui regroupe quelque 250 experts en S-T du gouvernement, du milieu des affaires et des universités; ceux-ci ont participé à cinq ateliers techniques axés sur les biosystèmes et les géostratégies.
- Aux côtés d'Industrie Canada, le CNRC a joué un rôle clé dans l'établissement de la Carte routière technologique de l'industrie maritime et océanique et de la Carte routière canadienne sur la commercialisation des piles à combustible. Ces cartes définissent pour ces industries des priorités et des orientations stratégiques susceptibles d'avoir des retombées économiques importantes pour le Canada



Barrière biologique



Micropile à combustible

l'Institut Français du Pétrole, des chercheurs de l'IRB-CNRC ont accéléré la production d'une barrière biologique spéciale destinée à des lieux contaminés. L'effet de la barrière, bourrée de perlite, est augmenté par la présence de cultures pures de *Mycobacterium austroafricanum*, micro-organisme qui hâte la biodégradation. Le savoir-faire de l'IRB-CNRC en génie biochimique a, pour sa part, facilité la caractérisation et l'optimisation de la biodégradation, et les résultats décisifs obtenus par l'Institut serviront à améliorer le rendement de la biobarrière.

Micropiles à combustible sans assemblage

Des chercheurs de l'Institut d'innovation en piles à combustible (IIPC-CNRC) ont fait une importante percée en inventant une méthode économique de fabrication sans assemblage des piles à combustible. Les micropiles à combustible rechargeables sont écologiques et peuvent alimenter les ordinateurs portatifs et les téléphones cellulaires. Les coûts élevés de fabrication associés à l'assemblage manuel de ces piles constituent un obstacle de taille à leur commercialisation à grande échelle. Suivant le procédé breveté mis au point par le CNRC, chaque composant de la pile est couché sur un

substrat polymérique qui fait fonction de membrane d'échange protonique, au moyen soit de la technologie de l'imprimante à jet d'encre soit de la technique de micro-usinage. Le procédé donne une pile à combustible de taille globale réduite, ce qui élimine les problèmes d'alignement et de scellage que posent les méthodes d'assemblage classiques et, plus important encore, il constitue une méthode de fabrication automatisée et économique qui répond à un besoin pressant.

Le vert : Le bleu n'a plus la cote

Les milieux urbains comme Toronto sont touchés par un phénomène appelé « effet d'îlot de chaleur urbain ». Ce dernier déclenche une réaction en chaîne : températures élevées, consommation accrue d'énergie pour la climatisation et hausse des émissions de polluants atmosphériques sous forme de smog et de dioxyde de soufre, ainsi que des émissions de gaz à effet de serre. En 2002-2003, l'IRC-CNRC a mis en œuvre des systèmes de toits verts à deux endroits à Toronto dans le cadre d'un projet de démonstration à partenaires multiples. L'IRC-CNRC a utilisé des technologies clés, par exemple des membranes fortement résistantes à l'eau et aux racines. Il a muni les systèmes de toitures d'instruments de contrôle et en surveillera le rendement au cours des deux prochaines années. Des études réalisées par Environnement Canada ont montré que les toits verts peuvent économiser l'énergie tout en réduisant les émissions de dioxyde de soufre et de gaz à effet de serre.

Toiture-jardin à l'Hôtel de ville de Toronto

Sécurité

La science pour un Canada sûr

L'Institut des sciences des microstructures (ISM-CNRC) a assumé la direction d'un projet à partenaires multiples comportant un ensemble d'activités de recherche sur des mesures antiterroristes, financées par l'Initiative de recherche et de technologie CBRN. L'Institut de technologie des procédés chimiques et de l'environnement (ITPCE-CNRC) est un partenaire clé du projet. L'objectif principal est de développer des appareils portatifs en temps réel capables de détecter des agents chimiques et biologiques par des techniques d'empreinte moléculaire. Grâce à ces appareils, les intervenants de première ligne ou le personnel militaire seront mieux en mesure de déceler la présence d'agents dangereux. Le Canada sera ainsi bien préparé à un éventuel attentat terroriste et pourra s'acquitter de ses responsabilités envers la communauté internationale pour ce qui est de la protection contre de tels attentats.

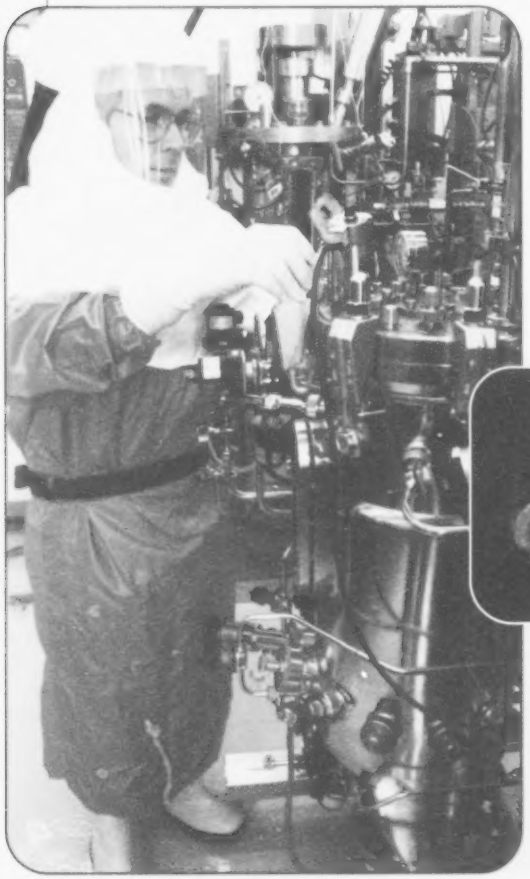
La protection d'information délicate par la lumière

Des chercheurs de l'IENM-CNRC tirent parti de la taille infime et des propriétés physiques uniques des nanocristaux semiconducteurs pour créer une technologie de protection des documents. Lorsque les nanocristaux sont exposés à un rayonnement ultraviolet, ils émettent des ondes dont la longueur est déterminée par la taille des particules de points quantiques. Tout changement du nombre de particules de points quantiques modifie l'intensité de la luminescence émise. Or, les chercheurs ont créé un assortiment de particules de tailles différentes et ont démontré la possibilité d'encoder de l'information dans le spectre fluorescent des longueurs d'ondes produites. L'information est décodée au moyen d'une lumière excitatrice et d'un spectromètre. Les résultats sont prometteurs car ils devraient permettre la création de mini « gouttelettes » d'information quasi invisibles qui serviraient à encoder des objets minuscules de forme irrégulière, des passeports et d'autres articles de nature délicate.

Des vaccins pour la biosécurité

Des chercheurs de l'Institut des sciences biologiques (ISB-CNRC) ont développé les premiers modèles murins de dissémination par aérosol de souches virulentes de *Francisella tularensis*. Il a été démontré que l'actuel vaccin vivant contre *F. tularensis* est efficace contre l'exposition systémique au pathogène, à condition qu'il ne soit pas disséminé par aérosol. *F. tularensis* provoque des infections pulmonaires graves et fulgurantes, et il figure parmi les agents bactériens auxquels s'intéressent le plus les groupes terroristes. Si un attentat bioterroriste est perpétré, on peut s'attendre à ce que ce pathogène soit disséminé par aérosol. Les chercheurs de l'ISB-CNRC s'efforcent de développer des stratégies de vaccination efficaces contre ce pathogène bactérien et d'autres encore, afin d'améliorer la biosécurité.

Installation de culture bactérienne



Des découvertes fondamentales à l'origine de l'innovation

Un télescope terrestre déclasse le télescope spatial Hubble

Des chercheurs de l'Institut Herzberg d'astrophysique (IHA-CNRC) continuent d'accumuler des succès en construisant du matériel optique novateur capable de donner des résultats remarquables pratiquement dès leur mise en service. L'équipe a collaboré au

Les nanocristaux semiconducteurs brillent sous l'effet du rayonnement ultraviolet

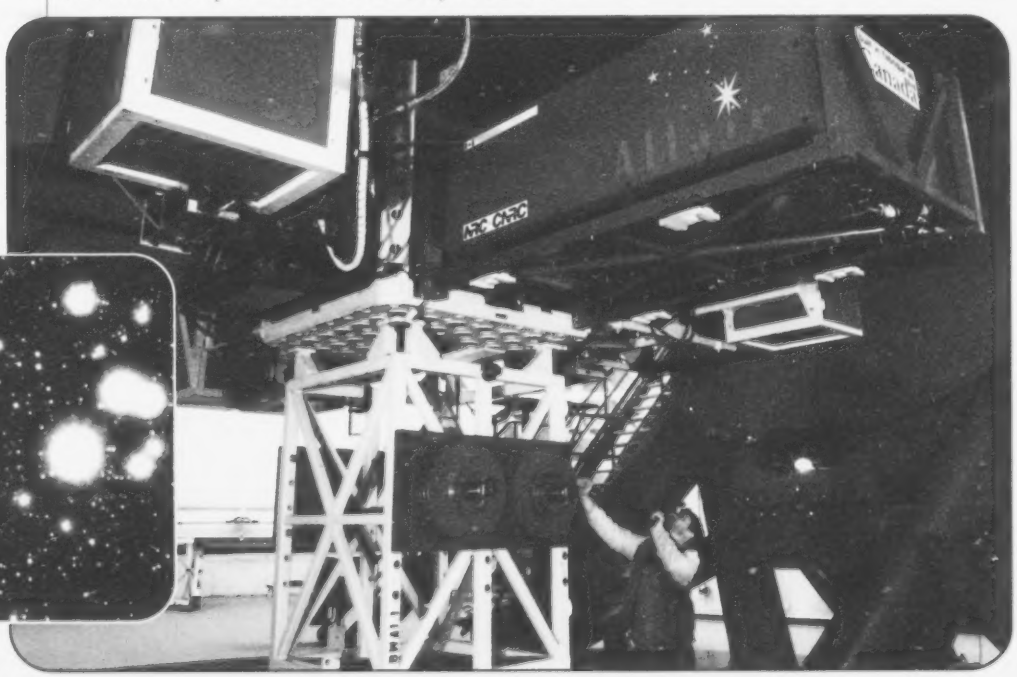
Le CNRC joue un rôle important dans les activités que mène le Canada en réponse aux menaces à la sécurité nationale. Dans le cadre de l'Initiative de recherche et de technologie CBRN, on a annoncé le financement d'une première série de 24 projets de recherche pour contrer le terrorisme. Le CNRC participe à quatre des projets choisis.

déploiement du système d'optique adaptative Altair de l'IHA-CNRC à l'observatoire Gemini Nord, au sommet du Mauna Kea, à Hawaii, fruit de la collaboration de sept pays. L'une des premières images produites par le système est une vue détaillée sans précédent du cœur de l'amas globulaire M13, à savoir l'amas d'étoiles Hercules. Le nouvel instrument capte trois fois plus de détails en lumière infrarouge que le télescope spatial Hubble, et, grâce à lui, la poussière bloquant la lumière optique n'entravera plus le regard des astronomes, qui pénétrera désormais au cœur même des formations d'étoiles. Grâce à une visibilité améliorée, les astronomes pourront peut-être bientôt observer les « pouponnières » stellaires ou voir naître des galaxies qui se sont formées voilà 10 milliards d'années.

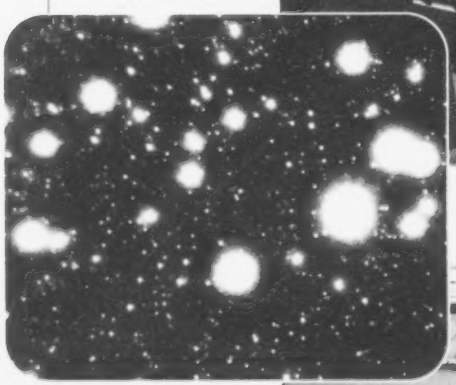
Une importante percée place les atomes en tête d'affiche

Des scientifiques de l'Institut Steacie des sciences moléculaires (ISSM-CNRC) ont réalisé une importante percée en observant et en enregistrant le mouvement des atomes dans une molécule d'hydrogène. Les recherches ont été effectuées à la faveur des compétences du CNRC en science des femtosecondes (le CNRC possède le laser le plus rapide au monde, dont les pulsions se situent à intervalles de 1,8 femtoseconde). Les chercheurs de l'ISSM-CNRC ont enregistré le mouvement des atomes au moyen d'un « flash » très particulier, qui dépend d'électrons tirés de la molécule même. Un faisceau laser intense libère un électron de la molécule et de son ion parent, mais, lorsque l'énergie électrique de l'onde lumineuse est inversée, l'électron

Installation du système Altair au Télescope Gemini Nord



Amas globulaire M13



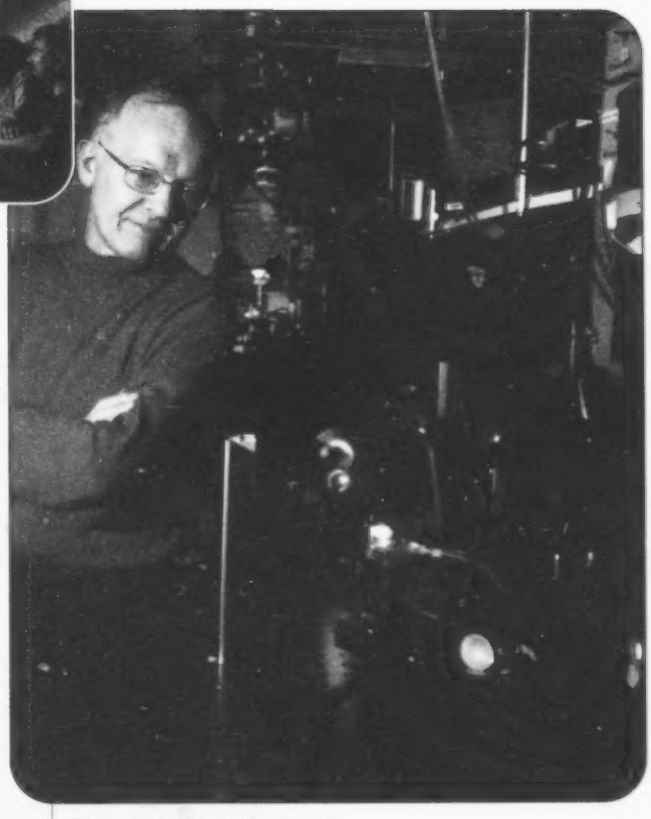
Photos : gracieuseté du Télescope Gemini

Membres du groupe Physique quantique de l'ISM-CNRC

est contraint de regagner sa position initiale et entre en collision avec la molécule. C'est la « collision » qui croque l'image. Les résultats de la recherche laissent entendre que les électrons se prêteraient à l'imagerie de précision, une première mondiale.

La spintronique – Ouvrir la voie à une nouvelle génération d'ordinateurs

Des recherches récentes effectuées à l'ISM-CNRC pourraient bien révolutionner les méthodes de stockage et de transmission de l'information et annoncer une nouvelle génération de dispositifs électroniques et de télécommunications. Au cours de l'année écoulée, des chercheurs ont réalisé une première mondiale : ils ont développé un prototype de transistor « spintronique ». Cette percée est décisive, puisque l'électronique actuelle, qui s'appuie sur la charge des électrons, arrive à la limite de ses capacités technologiques. Cela pousse des scientifiques de par le monde à chercher les moyens d'exploiter la propriété quantique d'un électron, à savoir sa rotation. Le prototype conçu par le CNRC illustre le fonctionnement potentiel d'un transistor à « spin unique ». Le prototype est fait d'un point quantique, qui fonctionne à la manière d'un atome artificiel. Les points ont un comportement quantique, notamment des niveaux d'énergie prévisibles et contrôlables. Les scientifiques connectent les points à des réservoirs polarisés en spin par le biais de



Laboratoire laser ultrarapide

barrières tunnel latérales et s'assurent que les spins des électrons entrant ou sortant sont alignés dans la même direction que ces réservoirs. Les propriétés de spin du point quantique peuvent être réglées de l'extérieur de manière à contrôler le courant qui traverse le point quantique. Cette combinaison de contrôle sur des charges simples et des spins uniques pourrait également ouvrir la porte dans l'avenir à une forme d'informatique quantique à l'état solide, où l'unité quantique manipulable (baptisée « bit quantique ») consisterait en états de spin spécialement préparés.

Le CNRC – Susciter l'innovation dans les collectivités

« Des villes compétitives et des communautés en santé sont essentielles à notre bien-être individuel et collectif, ainsi qu'à la capacité du Canada d'attirer les talents et les investissements, et de les garder. »

– Discours du Trône
Le 30 septembre 2002

« Grappe » est un mot que les économistes utilisent pour décrire la formation d'une concentration importante d'entreprises novatrices autour d'un noyau d'établissements de R-D, par exemple ceux d'une université ou un laboratoire gouvernemental de pointe.

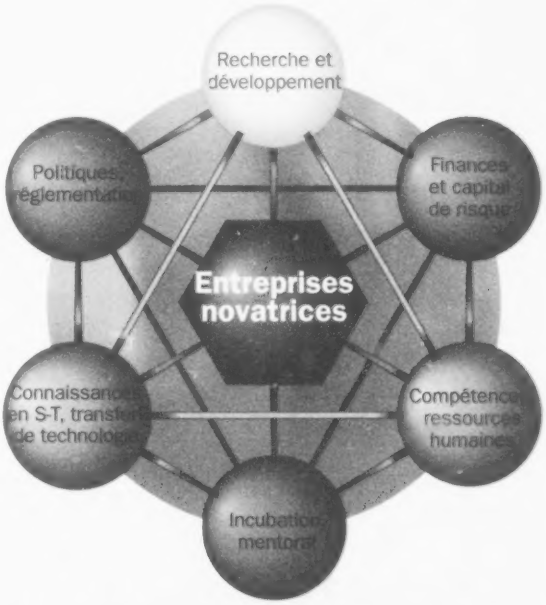
Pour qu'une grappe connaisse la réussite, des entrepreneurs, des leaders en R-D, des représentants du gouvernement et des acteurs du milieu des finances discutent des besoins, avancent des idées et ménagent des débouchés commerciaux. Nourrie d'innovation, la grappe devient un terrain fertile pour les investissements et le transfert de technologies. Le succès d'une entreprise en attire une autre, et ainsi de suite, jusqu'à ce que soit formée, à terme, une masse critique de personnel qualifié, de savoir-faire, de capitaux et d'énergie entrepreneuriale. Pareil milieu crée des emplois et avive l'économie d'une région. Dans l'ensemble, les grappes favorisent la qualité de vie de la collectivité, de la région et du pays.

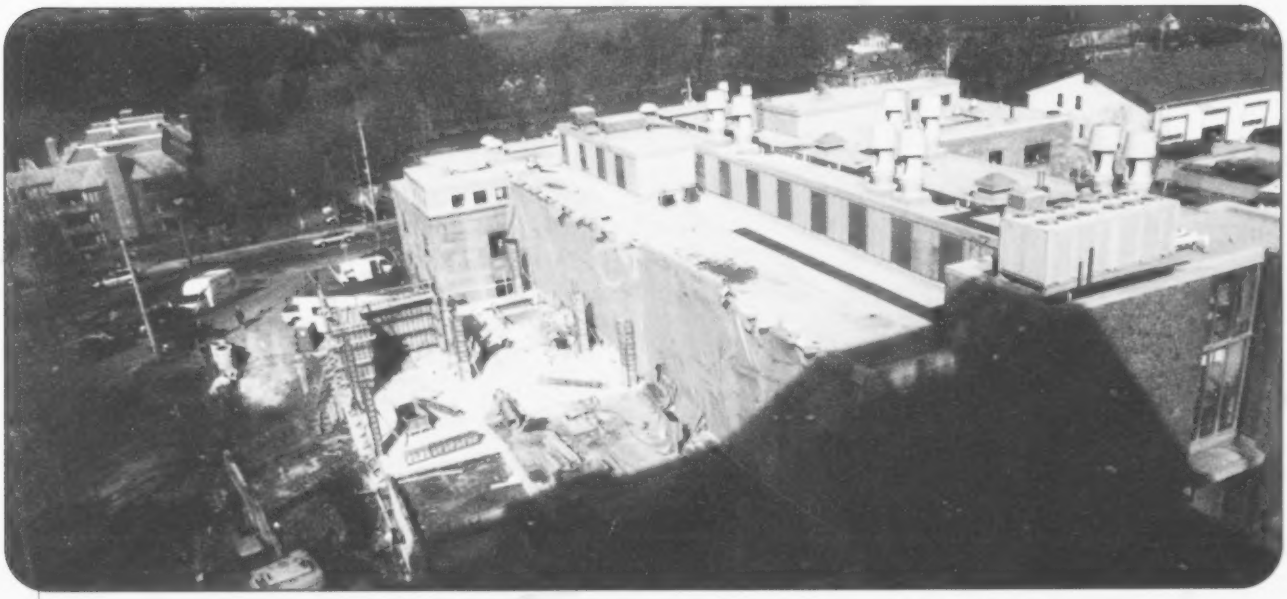
tour d'horizon

« Le Conseil national de recherches du Canada fait des collectivités, par sa stratégie des grappes, des aimants de capitaux et de débouchés. Cet institut du commerce électronique est une nouvelle ressource importante qui favorisera le climat d'innovation au Nouveau-Brunswick, et il jouera un rôle unique pour doter la province d'une grappe technologique compétitive – à l'échelle planétaire. » – *L'honorable Allan Rock, ministre de l'Industrie*

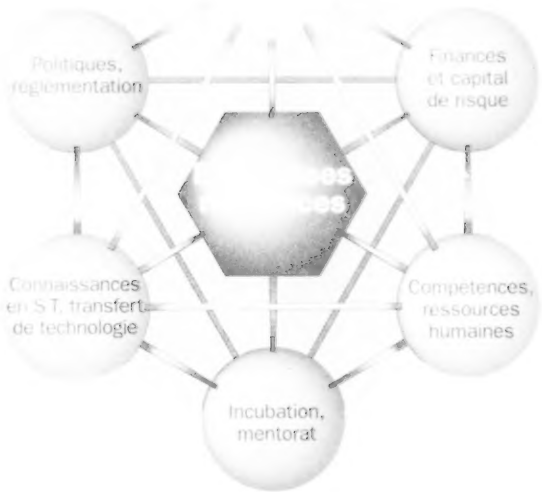
Des villes comme Montréal, Ottawa et Saskatoon ont été témoins de la croissance remarquable qui peut suivre lorsque des chefs de file de l'industrie et des chercheurs collaborent au recensement des besoins et à la conception de solutions qui touchent la vie des gens dans leur sphère d'influence.

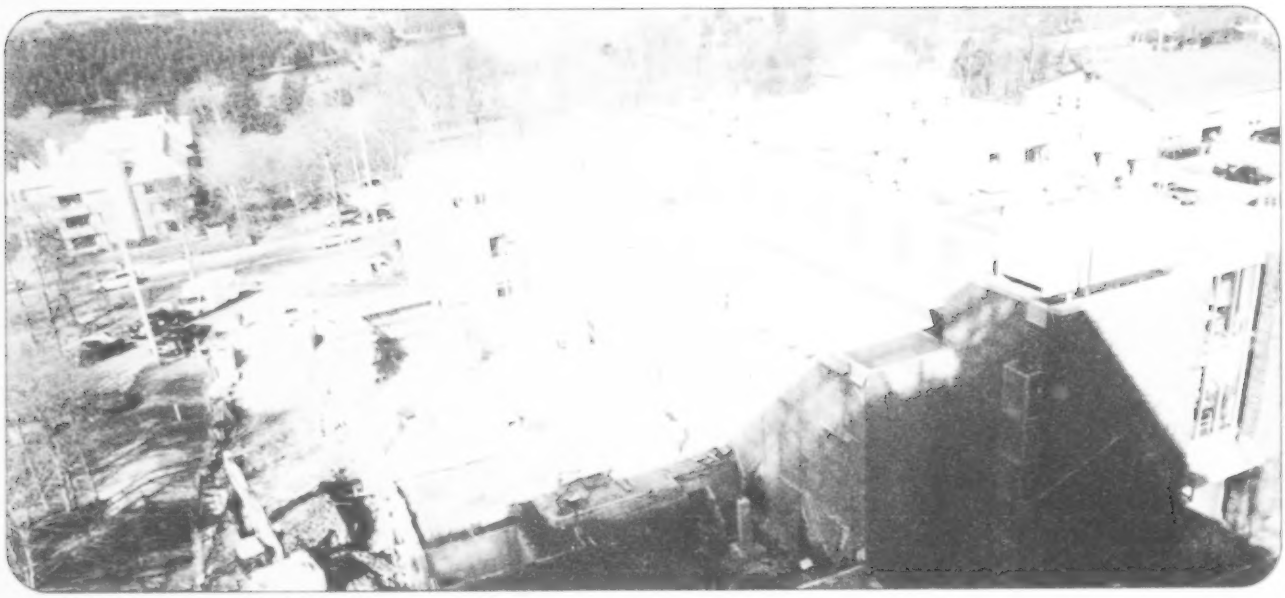
Aujourd'hui, le CNRC a choisi de favoriser la croissance de grappes technologiques dans des collectivités partout au Canada. Ses instituts de recherche et réseaux sont devenus des axes de convergence d'intérêts locaux et régionaux et de groupes d'entreprises novatrices dans un secteur technologique commun défini par la collectivité.





Construction de l'installation de partenariat industriel à l'Institut des biosciences marines du CNRC à Halifax





Construction de l'installation de partenariat industriel à l'Institut des biosciences marines du CNRC à Halifax

La constitution de grappes par le CNRC dans tout le Canada

Colombie-Britannique – Piles à combustible

L'Institut d'innovation en piles à combustible (IIPC-CNRC) a terminé la construction d'infrastructures capitales (six laboratoires prêts pour l'hydrogène) et a prévu le financement de ressources supplémentaires, notamment d'une chambre environnementale prête pour l'hydrogène. L'IIPC-CNRC s'est adjoint d'éminents talents provenant d'entreprises comme Ballard Power Systems, Global Thermoelectric et B.C. Hydro, qu'il a chargées de diriger une équipe de 65 personnes se consacrant à la recherche sur les piles à combustible. L'Institut a également conclu des accords de partenariat avec des intervenants clés dans le domaine des piles à combustible, par exemple Ballard Power Systems, Ressources naturelles Canada, l'Université de la Colombie-Britannique et l'Université Simon Fraser.

Alberta – Nanotechnologie

Le nouvel Institut national de nanotechnologie (INN), situé à Edmonton, a circonscrit des secteurs de recherche, pourvu des postes clés et annoncé la construction d'un établissement qui sera parmi les plus évolués de la planète. La R-D en nanotechnologie qu'effectue l'INN déterminera le rang qu'occupera le Canada à l'échelle mondiale dans cette science fondamentale dont l'effet se fait sentir dans tout l'éventail des secteurs industriels.

Saskatchewan – Agriculture au service de la santé humaine, infrastructure urbaine

Le CNRC a continué à poser les assises d'un nouveau programme de recherche – Agriculture au service de la santé humaine – à l'Institut de biotechnologie des plantes (IBP-CNRC) à Saskatoon (Saskatchewan). Le gouvernement fédéral a annoncé l'octroi de 10 millions de dollars sur cinq ans à cette initiative incomparable. L'IBP-CNRC a également lancé son installation de partenariat industriel. Par ailleurs, le budget fédéral de février 2003 consacrait 10 millions de dollars à la mise en place du Centre de recherche sur les infrastructures urbaines durables du CNRC à Regina. Le domaine est riche en potentiel pour les municipalités de tout le Canada qui font face à des problèmes de maintenance, de renouvellement et de durabilité des infrastructures urbaines.

Manitoba – Fabrication d'instruments médicaux

À Winnipeg, l'Institut du biodiagnostic du CNRC a continué à marquer des progrès réguliers à l'égard de la mise en place d'une vigoureuse grappe de fabricants d'instruments médicaux. Une installation de partenariat industriel, ressource dont la région a grandement besoin, doit être mis en chantier en novembre 2003. L'installation favorisera la fabrication d'instruments de diagnostic médical et abritera des entreprises dérivées du CNRC ainsi que d'autres sociétés du secteur des technologies de fabrication.

Ontario – Technologies de l'information et sciences de la vie

À Ottawa, le Centre canadien de fabrication de dispositifs photoniques du CNRC a été mis en chantier à l'automne 2002, et l'extérieur du bâtiment était terminé à la fin de l'exercice 2002-2003. Dans le domaine des sciences de la vie, l'Institut des sciences biologiques du CNRC a poursuivi sa collaboration avec l'Université d'Ottawa et l'Institut de recherche en santé d'Ottawa, afin de mettre sur pied l'Institut des sciences protéomiques, initiative conjointe du CNRC et de l'Université d'Ottawa. Les deux projets du CNRC visent à enrichir et à élargir les grappes technologiques de la région et à ouvrir des débouchés technologiques.

« Le CNRC fait partie intégrante de la collectivité des sciences de la vie de Halifax. Ses travaux de recherche de calibre mondial enrichissent l'innovation, tant en Nouvelle-Écosse qu'au Canada tout entier. Le CNRC est un chef de file. » – *Lois Levine, directeur exécutif, Life Sciences Development Association*

« Le Conseil national de recherches du Canada est déjà un important catalyseur de la croissance économique dans le secteur des technologies de pointe à Saskatoon. Multipliant de manière unique les effets bénéfiques de la présence du CNRC dans la région, cette installation vient consolider la grappe industrielle locale en agrobiotechnologie et la position prédominante du Canada dans la recherche et l'innovation dans cette discipline. » – *L'honorable Ralph Goodale, ministre des Travaux publics et des Services gouvernementaux du Canada*

Québec – Aluminium, aérospatiale et biopharmaceutique

Le CNRC a poursuivi la construction du Centre des technologies de l'aluminium à Ville Saguenay et le recrutement de son personnel. Le Centre est une initiative de l'Institut des matériaux industriels du CNRC, établi à Longueuil. Il offrira à l'industrie le soutien technique et le savoir-faire nécessaires au développement de produits et de services à valeur ajoutée, à base d'aluminium. Des progrès notables sont à signaler à Montréal, où se poursuit la construction du Centre des technologies de fabrication de pointe en aérospatiale, une initiative de l'Institut de recherche aérospatiale du CNRC. De plus, l'habileté en recherche et les partenariats du CNRC ont été déterminants dans la décision prise par DSM Biologics d'établir un important centre de traitement avoisinant l'Institut de recherche en biotechnologie du CNRC à Montréal.

Nouveau-Brunswick et Cap-Breton – Affaires électroniques et sans-fil

La construction de l'Institut de technologie de l'information–Affaires électroniques a été menée à terme sur le campus de Fredericton de l'Université du Nouveau-Brunswick. Des postes ont été pourvus à Fredericton, Moncton et Saint John en vue de constituer un personnel composé de 40 chercheurs du CNRC et d'un nombre comparable de chercheurs et de scientifiques invités et de chercheurs industriels. Le CNRC a aussi poursuivi des consultations poussées à l'échelle des provinces, notamment avec l'industrie, afin de cibler des initiatives particulières de R-D et des projets précis de collaboration conformes au plan d'action des grappes élaboré en 2002.

Nouvelle-Écosse – Sciences de la vie et aquaculture

L'Institut des biosciences marines a entrepris d'augmenter ses capacités en R-D à Halifax dans les domaines de la génomique, de la protéomique, de la bioinformatique et de l'imagerie avancée en vue d'épauler la grappe en émergence des sciences de la vie. Il a mis en chantier une installation de partenariat industriel (IPI) afin de favoriser le transfert de technologies et d'appuyer davantage les PME.

Île-du-Prince-Édouard – Sciences nutritionnelles et santé

Des études faisant suite à la Carte routière technologique dans le secteur des bioressources de l'Î.-P.-É. ont recommandé que l'accent soit mis sur les composés bioactifs de provenance marine et autre. Le CNRC a établi un centre de l'Institut canadien de l'information scientifique et technique et augmentera la présence du PARI-CNRC et du Réseau canadien de technologie dans la province. Le budget fédéral de février 2003 annonçait le financement d'un institut du CNRC dont l'activité s'enchaînerait avec ces premiers efforts.

Terre-Neuve-et-Labrador – Technologies océaniques et marines

L'initiative d'élaboration de la Carte routière des technologies océaniques et marines a pris fin au début de 2003. Elle a consisté à recenser le potentiel commercial et les besoins en technologie futurs des industries marine, navale et énergétique du Canada. Le CNRC amplifie les programmes centraux de R-D de l'Institut de dynamique marine de St. John's pour répondre aux besoins futurs de la collectivité, et il y construit actuellement une installation de partenariat industriel.

« Compte tenu de l'état actuel du secteur des piles à combustible, la recherche, l'expérimentation et l'évaluation, de même que la démonstration de produits lui sont indispensables. Le CNRC fournit le savoir-faire et les établissements qui font grandement défaut à cette fin et offre aux entreprises un terrain neutre sur lequel collaborer à la défense d'enjeux communs et participer à des projets de démonstration à grande échelle intéressant de nombreux partenaires. Les activités de cet ordre donnent aux entreprises le moyen de nouer des partenariats solides et appuient la formation de grappes. » – *Ron Britton, PDG de Piles à combustible Canada*

La constitution de grappes par le CNRC dans tout le Canada

Colombie-Britannique – Piles à combustible

L'Institut d'innovation en piles à combustible (IIPC-CNRC) a terminé la construction d'infrastructures capitales (six laboratoires prêts pour l'hydrogène) et a prévu le financement de ressources supplémentaires, notamment d'une chambre environnementale prête pour l'hydrogène. L'IIPC-CNRC s'est adjoint d'éminents talents provenant d'entreprises comme Ballard Power Systems, Global Thermoelectric et B.C. Hydro, qu'il a chargées de diriger une équipe de 65 personnes se consacrant à la recherche sur les piles à combustible. L'Institut a également conclu des accords de partenariat avec des intervenants clés dans le domaine des piles à combustible, par exemple Ballard Power Systems, Ressources naturelles Canada, l'Université de la Colombie-Britannique et l'Université Simon Fraser.

Alberta – Nanotechnologie

Le nouvel Institut national de nanotechnologie (INN), situé à Edmonton, a circonscrit des secteurs de recherche, pourvu des postes clés et annoncé la construction d'un établissement qui sera parmi les plus évolués de la planète. La R-D en nanotechnologie qu'effectue l'INN déterminera le rang qu'occupera le Canada à l'échelle mondiale dans cette science fondamentale dont l'effet se fait sentir dans tout l'éventail des secteurs industriels.

Saskatchewan – Agriculture au service de la santé humaine, infrastructure urbaine

Le CNRC a continué à poser les assises d'un nouveau programme de recherche – Agriculture au service de la santé humaine – à l'Institut de biotechnologie des plantes (IBP-CNRC) à Saskatoon (Saskatchewan). Le gouvernement fédéral a annoncé l'octroi de 10 millions de dollars sur cinq ans à cette initiative incomparable. L'IBP-CNRC a également lancé son installation de partenariat industriel. Par ailleurs, le budget fédéral de février 2003 consacrait 10 millions de dollars à la mise en place du Centre de recherche sur les infrastructures urbaines durables du CNRC à Regina. Le domaine est riche en potentiel pour les municipalités de tout le Canada qui font face à des problèmes de maintenance, de renouvellement et de durabilité des infrastructures urbaines.

Manitoba – Fabrication d'instruments médicaux

À Winnipeg, l'Institut du biodiagnostic du CNRC a continué à marquer des progrès réguliers à l'égard de la mise en place d'une vigoureuse grappe de fabricants d'instruments médicaux. Une installation de partenariat industriel, ressource dont la région a grandement besoin, doit être mis en chantier en novembre 2003. L'installation favorisera la fabrication d'instruments de diagnostic médical et abritera des entreprises dérivées du CNRC ainsi que d'autres sociétés du secteur des technologies de fabrication.

Ontario – Technologies de l'information et sciences de la vie

À Ottawa, le Centre canadien de fabrication de dispositifs photoniques du CNRC a été mis en chantier à l'automne 2002, et l'extérieur du bâtiment était terminé à la fin de l'exercice 2002-2003. Dans le domaine des sciences de la vie, l'Institut des sciences biologiques du CNRC a poursuivi sa collaboration avec l'Université d'Ottawa et l'Institut de recherche en santé d'Ottawa, afin de mettre sur pied l'Institut des sciences protéomiques, initiative conjointe du CNRC et de l'Université d'Ottawa. Les deux projets du CNRC visent à enrichir et à élargir les grappes technologiques de la région et à ouvrir des débouchés technologiques.

« Le CNRC fait partie intégrante de la collectivité des sciences de la vie de Halifax. Ses travaux de recherche de calibre mondial enrichissent l'innovation, tant en Nouvelle-Écosse qu'au Canada tout entier. Le CNRC est un chef de file. » – *Lois Levine, directeur exécutif, Life Sciences Development Association*

« Le Conseil national de recherches du Canada est déjà un important catalyseur de la croissance économique dans le secteur des technologies de pointe à Saskatoon. Multipliant de manière unique les effets bénéfiques de la présence du CNRC dans la région, cette installation vient consolider la grappe industrielle locale en agrobiotechnologie et la position prédominante du Canada dans la recherche et l'innovation dans cette discipline. » – *L'honorable Ralph Goodale, ministre des Travaux publics et des Services gouvernementaux du Canada*

Québec – Aluminium, aérospatiale et biopharmaceutique

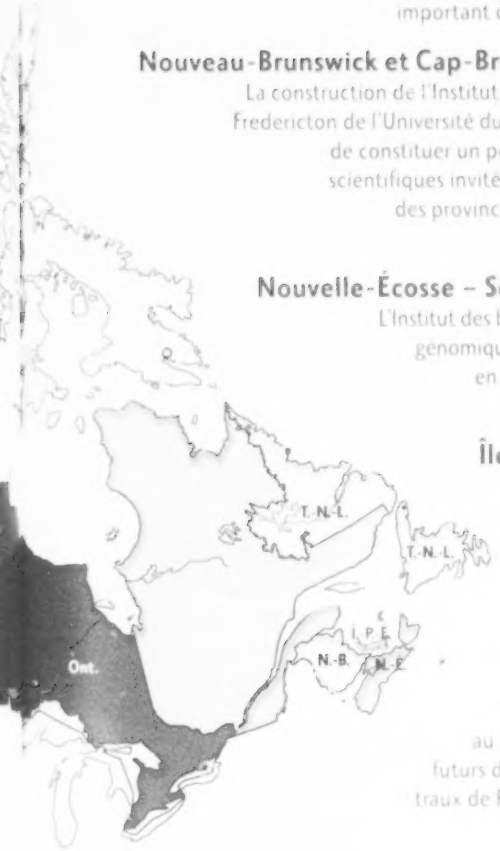
Le CNRC a poursuivi la construction du Centre des technologies de l'aluminium à Ville Saguenay et le recrutement de son personnel. Le Centre est une initiative de l'Institut des matériaux industriels du CNRC, établi à Longueuil. Il offrira à l'industrie le soutien technique et le savoir-faire nécessaires au développement de produits et de services à valeur ajoutée, à base d'aluminium. Des progrès notables sont à signaler à Montréal, où se poursuit la construction du Centre des technologies de fabrication de pointe en aérospatiale, une initiative de l'Institut de recherche aérospatiale du CNRC. De plus, l'habileté en recherche et les partenariats du CNRC ont été déterminants dans la décision prise par DSM Biologics d'établir un important centre de traitement avoisinant l'Institut de recherche en biotechnologie du CNRC à Montréal.

Nouveau-Brunswick et Cap-Breton – Affaires électroniques et sans-fil

La construction de l'Institut de technologie de l'information – Affaires électroniques a été menée à terme sur le campus de Fredericton de l'Université du Nouveau-Brunswick. Des postes ont été pourvus à Fredericton, Moncton et Saint John en vue de constituer un personnel composé de 40 chercheurs du CNRC et d'un nombre comparable de chercheurs et de scientifiques invités et de chercheurs industriels. Le CNRC a aussi poursuivi des consultations poussées à l'échelle des provinces, notamment avec l'industrie, afin de cibler des initiatives particulières de R-D et des projets précis de collaboration conformes au plan d'action des grappes élaboré en 2002.

Nouvelle-Écosse – Sciences de la vie et aquaculture

L'Institut des biosciences marines a entrepris d'augmenter ses capacités en R-D à Halifax dans les domaines de la génomique, de la protéomique, de la bioinformatique et de l'imagerie avancée en vue d'épauler la grappe en émergence des sciences de la vie. Il a mis en chantier une installation de partenariat industriel (IPI) afin de favoriser le transfert de technologies et d'appuyer davantage les PME.



Île-du-Prince-Édouard – Sciences nutritionnelles et santé

Des études faisant suite à la Carte routière technologique dans le secteur des bioressources de l'Î.-P.-É. ont recommandé que l'accent soit mis sur les composés bioactifs de provenance marine et autre. Le CNRC a établi un centre de l'Institut canadien de l'information scientifique et technique et augmentera la présence du PARI-CNRC et du Réseau canadien de technologie dans la province. Le budget fédéral de février 2003 annonçait le financement d'un institut du CNRC dont l'activité s'enchaînerait avec ces premiers efforts.

Terre-Neuve-et-Labrador – Technologies océaniques et marines

L'initiative d'élaboration de la Carte routière des technologies océaniques et marines a pris fin au début de 2003. Elle a consisté à recenser le potentiel commercial et les besoins en technologie futurs des industries marine, navale et énergétique du Canada. Le CNRC amplifie les programmes centraux de R-D de l'Institut de dynamique marine de St. John's pour répondre aux besoins futurs de la collectivité, et il y construit actuellement une installation de partenariat industriel.

« Compte tenu de l'état actuel du secteur des piles à combustible, la recherche, l'expérimentation et l'évaluation, de même que la démonstration de produits lui sont indispensables. Le CNRC fournit le savoir-faire et les établissements qui font grandement défaut à cette fin et offre aux entreprises un terrain neutre sur lequel collaborer à la défense d'enjeux communs et participer à des projets de démonstration à grande échelle intéressant de nombreux partenaires. Les activités de cet ordre donnent aux entreprises le moyen de nouer des partenariats solides et appuient la formation de grappes. » – *Ron Britton, PDG de Piles à combustible Canada*

« **Les activités fédérales en S-T restent essentielles au bien-être économique et social des Canadiens.** » – *Avis en sciences et en technologie – Au-delà du cadre établi – Rapport sur les activités fédérales en sciences et en technologie, 2002*

Le CNRC – Une valeur sociale et économique pour le Canada

CNRC : l'innovation en 2002-2003

Découvertes
- 193 demandes de brevet
- 66 brevets obtenus

Technologies commercialisées
- 48 licences octroyées
- Recettes de 7,3 millions de dollars tirées des licences
- 304 contrats de licence en vigueur

Partenariats de recherche
- 464 collaborations avec l'industrie
- 236 collaborations avec les universités
- 320 collaborations avec des organismes publics

Entreprises créées*
- OptoWorks Inc.
- Hefti Inc.
- LNL Optenia

*10 entreprises en voie d'être créées

Soutien aux PME
- Le CNRC a fourni des conseils, de l'information et des services d'aiguillage adaptés à 12 000 entreprises.
- 95 millions de dollars ont été investis dans des entreprises novatrices par l'entremise du PARI-CNRC.
- Des services d'information ont été offerts par l'intermédiaire de l'ICIST-CNRC.
- 95 entreprises sont actuellement en incubation au CNRC.
- 4 nouvelles installations de partenariat industriel ont été aménagées, 5 sont en construction et 2 sont à l'étape de la conception.

En qualité d'organisme du gouvernement du Canada, le CNRC produit une valeur économique et sociale en mettant la science au service du pays. Si la marche à suivre pour obtenir cette valeur varie, l'enjeu est toujours le même : la hausse de la capacité d'innovation du pays est déterminante pour l'essor économique du Canada et la qualité de vie des Canadiens. Le CNRC donne suite à ses priorités par ses activités de recherche et de commercialisation et par des programmes nationaux spécialisés dont le Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI-CNRC) et l'Institut canadien de l'information scientifique et technique (ICIST-CNRC).

Excellence en transfert de technologies

Octroi de licences

Le CNRC continue d'octroyer avec succès des licences d'exploitation de technologies importantes. Au cours de l'année écoulée, il a conclu 48 contrats de licence, ce qui porte à 304 le nombre de licences en vigueur. Les recettes de cette source ont fortement augmenté, s'établissant à 7,3 millions de dollars, contre 3,8 millions en 2001-2002. Une part importante des recettes provenait des redevances versées au titre du vaccin contre la méningite C, désormais approuvé au Canada. Voici certaines licences d'exploitation de technologies récemment octroyées :

Aiolos Engineering Corporation
L'Institut de recherche aérospatiale (IRA-CNRC) a conclu un contrat de licence avec Aiolos visant la commercialisation d'une nouvelle technologie de mise

« L'aide technique et commerciale que nous a fournie le CNRC a rendu possible la création de la nouvelle entreprise et nous a permis de développer l'application technologique unique qu'offrira OptoWorks. Grâce au CNRC, nous avons pu mettre au point une forme évoluée de la technologie, laquelle n'aurait pu voir le jour si l'entreprise avait été l'affaire de trois partenaires industriels » – *David Kennedy, président, Optotek*

OptoWorks Inc. – Une solution unique pour un art ancien

Le CNRC a fourni la propriété intellectuelle et réuni deux PME bien établies de secteurs situés aux antipodes l'un de l'autre (impression au cadre d'une part et optoélectronique et technologies d'affichage de l'autre). Il en a découlé OptoWorks Inc., qui propose une approche rationnelle de la production de pochoirs pour l'impression au cadre.

à l'essai des écoulements à petit nombre de Reynolds associés aux aéronefs de très petite taille, appelés « micro-avions ». Ces aéronefs offrent de nouvelles possibilités, entre autres en matière de sécurité et de surveillance.

FireFlex

L'IRC-CNRC a octroyé à l'entreprise montréalaise Systèmes FireFlex Inc. un système d'extinction sécuritaire à rendement élevé, à jet de mousse propulsée par air comprimé.

Création d'entreprises

L'établissement d'une entreprise canadienne constitue très souvent le moyen le plus rapide et le plus efficace de commercialiser une technologie ou un produit nouveau. Depuis 1995-1996, les technologies du CNRC ont donné lieu au lancement de 55 entreprises au Canada. Ces dernières ont réuni plus d'un quart de milliard de dollars en capitaux et créé près de 500 emplois hautement spécialisés dans toutes les régions du pays.

Le CNRC a mis en route plusieurs programmes en 2002-2003 dans le dessein d'élargir et d'intensifier son activité de création d'entreprises. Par ailleurs, il a lancé le premier concours Dossier commercial, activité qui a permis de cerner sept nouveaux débouchés commerciaux fondés sur ses technologies, dont la plupart ont suscité l'intérêt d'investisseurs privés. Il a également amorcé le Programme des entrepreneurs résidents afin de resserrer les liens entre les entrepreneurs, d'une part, et les chercheurs et les technologies du CNRC, d'autre part.

En 2002-2003, trois entreprises ont vu le jour au sein du CNRC, et ce dernier prépare actuellement le lancement de 10 autres. Voici les nouvelles entreprises du CNRC :

- OptoWorks Inc.
- Hefti Inc.
- LNL Optenia.

Installations de partenariat industriel
Pour créer de la valeur au profit du Canada, le CNRC doit aussi contribuer à la croissance et à la prospérité de nouvelles entreprises scientifiques et technologiques. L'incubation accélère le processus de démarrage et de croissance de ces entreprises et les aide aussi à rester en affaires. En 2002-2003, 95 entreprises étaient en incubation ou occupaient des locaux dans des installations de partenariat industriel (IPI) du CNRC, données en forte hausse en comparaison des 71 entreprises dont c'était le cas en 2001-2002. Des IPI ont été construites à Fredericton, Saskatoon, Vancouver et Victoria, tandis que d'autres sont en chantier à St. John's, Halifax, Longueuil, Ottawa et Penticton.

Nouvelles collaborations importantes

Entente de collaboration avec MDS Sciex
Après 10 années de collaboration à la recherche en spectrométrie de masse et en protéomique, l'IBM-CNRC a conclu avec MDS Sciex un nouvel accord de collaboration de deux ans d'une valeur de 600 000 $. Les chercheurs conjugueront le savoir-faire poussé du CNRC en protéomique et la technologie avancée de spectrométrie de masse de MDS Sciex pour concevoir des techniques de cartographie quantitative de l'expression des protéines.

Nouveau groupe d'intérêts spéciaux sur les nanocomposites
Treize entreprises de calibre mondial se sont alliées récemment à l'Institut des matériaux industriels (IMI-CNRC) afin de mettre sur pied un nouveau groupe d'intérêts spéciaux.

Avec la permission d'Alliance-Atlantis

Des entreprises dérivées du CNRC qui donnent de brillants résultats

Ariss3D, entreprise dérivée du CNRC centrée sur la technologie du balayage laser 3D, a elle-même lancé une entreprise dérivée couronnée de succès. XYZ RGB, établie à Ottawa, s'est fortement démarquée en appliquant cette technologie au domaine du divertissement. L'entreprise a collaboré à la production de plusieurs des effets spéciaux du film La Matrice rechargée. Elle a réalisé plusieurs des répliques numériques tridimensionnelles des acteurs, lesquelles ont servi à la mise en scène de cascades dangereuses ou impossibles à exécuter physiquement. XYZ RGB atteindra même de nouveaux sommets, car elle s'emploie à créer des effets visuels destinés au dernier film de la trilogie du Seigneur des anneaux. La technologie du balayage laser synchronisé 3D qu'elle utilise a été mise au point à l'Institut de technologie de l'information du CNRC.

L'équipe suisse Alinghi, gagnante de la course

Le nouveau partenariat en R-D est axé sur le domaine riche en défis et en plein essor des nanocomposites polymériques (matériaux à base de plastiques aux propriétés remarquables) qui se prêteront à un large éventail d'applications dans le secteur manufacturier et ailleurs.

Une équipe suisse remporte la Coupe de l'America grâce au savoir-faire du CNRC

L'Institut de dynamique marine (IDM-CNRC), de concert avec OCEANIC Consulting, a joué un rôle clé dans la course de la Coupe de l'America, la plus prestigieuse compétition de voile au monde. Les collaborateurs ont été chargés d'effectuer des évaluations de performance pour le compte de deux syndicats de concurrents, soit l'équipe américaine, commanditée par Oracle, et la future équipe victorieuse, celle de la Suisse, Alinghi. Cette réalisation est le point culminant d'une décennie au cours de laquelle l'IDM-CNRC a participé à trois courses de la Coupe de l'America, et ce succès ne manquera pas de lui attirer des clients.

Accroître la capacité d'innovation des PME

Les PME du Canada, qui se chiffrent à près de deux millions, sont les moteurs de la création d'emplois et de richesse dans tous les secteurs de l'économie nationale. Les démarches visant à créer de la richesse et à donner au Canada le titre de chef de file mondial en R-D doivent prendre en compte le rôle central joué par les PME. Le CNRC s'est de nouveau efforcé d'augmenter la capacité d'innovation des PME par l'activité du PARI-CNRC et celle d'ICIST-CNRC.

Fort d'un réseau national de 260 conseillers en technologie industrielle, le PARI-CNRC a fourni de l'information, des conseils et des services d'aiguillage personnalisés à quelque 12 000 entreprises. En 2002-2003, les contributions financières faites aux entreprises par le PARI-CNRC se sont élevées à 95 millions de dollars. De cette somme, 28 millions provenaient d'Industrie Canada dans le cadre du programme Partenariat technologique Canada, et plus de 4 millions ont été versés par Développement des ressources humaines Canada aux termes du programme Initiative jeunesse.

« Le PARI-CNRC a lancé le programme des chefs de file canadiens de l'innovation pour souligner le succès d'entreprises avec lesquelles elle a collaboré dans toutes les régions du Canada. Le ministre de l'Industrie, Allan Rock, a décerné un prix notamment à Novatronics, entreprise établie à Stratford (Ontario) qui a inventé un capteur de forces. Ce dispositif non seulement contribuera à rendre plus sûrs les vols commerciaux mais pourrait aussi, pour la première fois, mettre la « servo-direction » à la disposition des pilotes d'avions de combat.

« Le Canada doit devenir le champion et le modèle de la collaboration internationale en S-T. » – *Rapport du Groupe d'experts sur le rôle du Canada dans les activités internationales de S-T, juin 2000*

Le CNRC – À l'œuvre sur la scène internationale

Le CNRC est un acteur dynamique jouant sur la scène internationale, jouant un rôle capital à l'appui de la collaboration et des partenariats internationaux en matière de recherche.

Les partenariats internationaux du CNRC mettent au service des Canadiens des installations, du matériel et des experts de classe mondiale dans le domaine de la S-T. Sa participation à des partenariats et à des alliances stratégiques rend en outre accessible le savoir de chercheurs étrangers, savoir dont on vraiment besoin le Canada et les entreprises canadiennes. Qui plus est, les alliances et la collaboration donnent aux entreprises canadiennes un avantage concurrentiel international en mettant en lumière des technologies clés et des débouchés commerciaux. En bout de ligne, le rayonnement international intensifie la création de savoir par les chercheurs canadiens des secteurs public et privé et en améliore la qualité, ce qui leur permet de mieux soutenir la concurrence internationale.

Coup d'œil sur 2002-2003

Le CNRC :

a accueilli plus de 180 délégations étrangères;

dirigé près de 40 missions officielles à l'étranger;

participé à plus de 600 comités internationaux;

organisé plus de 100 conférences et ateliers internationaux.

Étendre le rayonnement mondial du Canada

Le CNRC a continué à élargir ses alliances stratégiques, collaborations et réseaux de par le monde au profit du Canada. En 2002-2003, il était partie à 60 collaborations officielles avec 22 pays. De plus, l'organisme pouvait se vanter de participer à des centaines d'autres alliances et collaborations moins officielles.

Les divers partenariats énumérés ci-dessus procurent des avantages directs et palpables au Canada. Chaque lien international, qu'il s'agisse de participation à une conférence, à un

atelier ou à un projet de recherche officiel de caractère international, représente une occasion offerte au Canada d'acquérir des connaissances, d'accéder à du matériel et à des compétences et de partager le coût de projets de recherche d'envergure afin de donner aux PME canadiennes à vocation technologique les moyens d'assurer leur essor.

Partenariats internationaux

Le CNRC a continué à resserrer ses relations stratégiques internationales, ce qui l'a amené à signer ou à renouveler quatre protocoles d'entente et une lettre d'intention.

- Le protocole d'entente (PE) conclu entre le CNRC et le Hermann Von Helmholtz Gemeinshalft Deutscher Forschungszentren e.V. (Helmholtz) a donné lieu à 32 propositions, qui se sont traduites par 11 projets, d'une valeur de 9 millions de dollars sur 3 ans.

- Le protocole dont sont parties le CNRC et le Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) a débouché sur 22 propositions de qualité prévoyant le financement de travaux de R-D au cours des deux prochaines années. Au terme d'un examen par les pairs, 12 projets ont été retenus. Ceux-ci portaient sur les matériaux de pointe, la biologie des plantes, la biologie structurale, l'astro-informatique, la nanotechnologie, la photonique moléculaire et l'électronique moléculaire.

- Le CNRC et l'Institut de recherche physique et chimique du Japon (RIKEN) ont reconduit un protocole d'entente sur des projets de recherche en collaboration, conclu dans le cadre de l'accord Japon-Canada sur les S-T. Le protocole demeurera donc en vigueur durant cinq ans. Des colloques tenus en vertu du protocole ont offert au CNRC des occasions de collaboration à la R-D en génomique (génomique structurale des génomes bactériens, des protéines mammaliennes, des complexes protéiniques et des applications biologiques du rayonnement synchrotron).

Signature du PE avec le Helmholtz

« Ouverture du pavillon au salon de Biotech India 2003

Point saillant de la collaboration : La technologie de l'information sans silicium

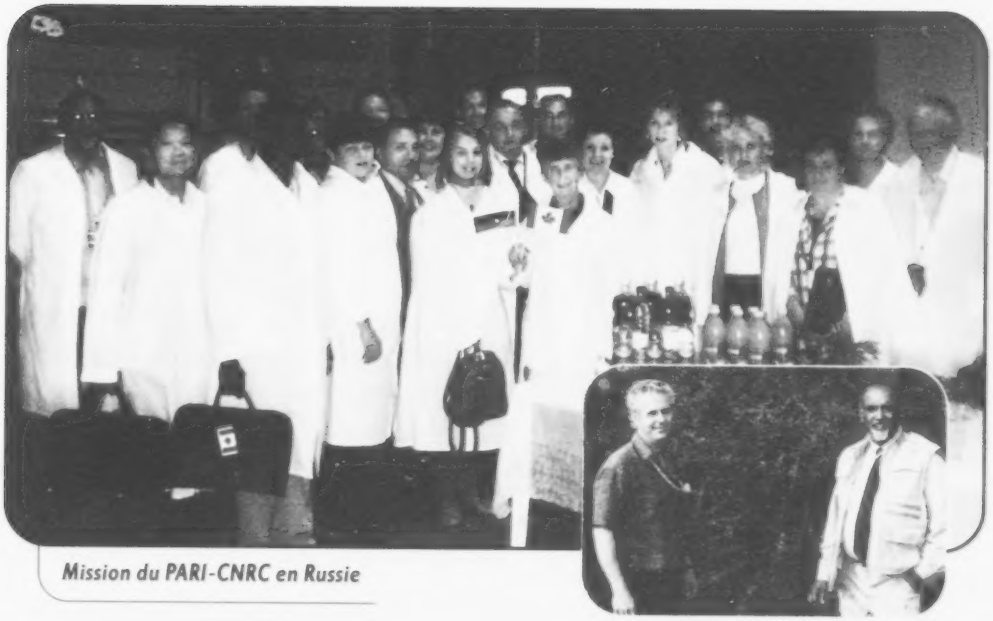
De concert avec leurs collègues du Centre National de la Recherche Scientifique français, les chercheurs du CNRC se lancent dans la conception d'appareils électroniques et de réseaux de transmission des données sans silicium. L'usage de matériaux organiques et de polymères débouchera sur un affichage et un transfert plus rapides, souples et rentables des données.

Le nouvel Organic Photonic and Electronic Network, issu de la collaboration, a pour fonction de surmonter les difficultés que présentent la conception et la fabrication d'instruments efficients à composants photoniques et électroniques organiques et à les intégrer pour répondre aux besoins futurs du secteur de la technologie de l'information et des communications.

- Les efforts soutenus visant à nouer des rapports entre le Canada et l'Espagne en matière de S-T ont conduit à la signature d'une lettre d'intention avec le Consejo Superior de Investigaciones Cientificas (CSIC). L'année dernière, deux ateliers ont été organisés en collaboration avec le CSIC aux termes de la lettre, l'un sur la microélectronique, l'autre sur les sciences marines (aquaculture). Leur succès montre qu'un éventuel protocole d'entente entre le CNRC et son homologue espagnol, le SEPOCYT, serait avantageux pour le Canada. Le protocole a été négocié et conclu avec le secrétaire d'État pour la S-T d'Espagne, et quatre projets de recherche en collaboration sont à l'étude en vue de leur éventuel financement.

- Le CNRC et l'Académie des sciences de la République tchèque ont conclu une lettre d'intention en 2002-2003. Il s'ensuivra le lancement de deux projets, que les deux organismes financeront conjointement.

Signature du PE avec le SEPOCYT



Mission du PARI-CNRC en Russie

Le CNRC s'est appliqué, en outre, à susciter d'importantes occasions sur la scène internationale, contribuant ainsi à nouer des ententes de collaboration et à mettre en place des réseaux de savoir dans des domaines d'importance stratégique.

- Le CNRC a dirigé une grande mission canadienne en Inde, dont le but était d'approfondir la collaboration en S-T entre les deux pays. La délégation était composée de représentants de sept entreprises canadiennes, de deux universités, d'Agriculture et Agroalimentaire Canada, d'Environnement Canada et du CNRC. La mission, dont le programme a comporté 32 réunions avec des hauts fonctionnaires et des dirigeants d'entreprises, a eu pour résultat direct la planification d'ateliers en technologie de l'information et en biotechnologie visant à cerner des occasions de collaboration.

Occasions offertes aux PME sur la scène internationale

En 2002-2003, le PARI-CNRC a dirigé des missions technologiques en Espagne, en Russie, en Allemagne, en Corée, en Chine, en Thaïlande et à Taïwan, auxquelles ont participé des représentants de PME. Ces initiatives ont toutes aidé les PME canadiennes à relever des possibilités d'alliances technologiques et à identifier des partenaires et des collaborateurs éventuels à cette fin. À la fin de l'exercice, les 65 PME qui ont pris part aux missions avaient conclu 40 protocoles d'entente, 6 marchés et 4 accords de coentreprise. Le PARI-CNRC a également organisé une série de missions exploratoires à destination de plus de 25 pays et a participé à plusieurs délégations mises sur pied par le ministère des Affaires étrangères et du Commerce international, ainsi qu'à des missions provinciales.

Une approche calibrée du commerce international

Dans l'économie planétaire que nous connaissons, le commerce équitable et ouvert est fonction de normes de mesure précises, uniformes et facilement comparables. Les instituts nationaux de métrologie de par le monde assurent la qualité et l'uniformité de la mesure, rôle assumé au Canada par l'Institut des étalons nationaux de mesure (IENM-CNRC). De plus, les organismes précités collaborent à aplanir les obstacles au commerce qui découlent de normes et de pratiques de mesure différentes qu'utilisent les pays.

Reconnaissance mutuelle

des étalons nationaux de mesure
et des certificats d'étalonnage et de mesurage
émis par les laboratoires nationaux de métrologie

Paris, le 14 octobre 1999

Mutual recognition

of national measurement standards
and of calibration and measurement certificates
issued by national metrology institutes

Paris, 14 October 1999

Comité international des poids et mesures

L'IENM-CNRC représente le Canada auprès de plus de 150 comités internationaux et se distingue par sa capacité de comparaison de mesures de différents pays. Au cours de l'exercice 2002-2003, l'Institut a participé à 42 comparaisons aux termes de l'accord de Reconnaissance mutuelle du Comité international des poids et mesures (CIPM). En outre, il a participé à la planification ou à la mise en œuvre de quelque 12 comparaisons en vertu des dispositions du Sistema Inter-americano de Metrología (Système de métrologie interaméricain).

Le CNRC – La science prête main-forte

Améliorer les normes régissant les toxines marines et les matériaux de référence

De concert avec leurs collègues de l'IENM-CNRC, les spécialistes de l'IBM-CNRC ont mené à bien un projet de trois ans sous l'égide de l'APEC (Coopération économique Asie-Pacifique) dont l'objet était de concevoir et de valider des méthodes d'analyse, d'établir des normes régissant les toxines marines et de produire des matériaux de référence connexes. Leurs efforts ont débouché sur 11 matériaux de référence certifiés, nouveaux ou de remplacement, touchant aux toxines. Les nouvelles normes auront un effet énorme sur plusieurs millions d'habitants de la région du Pacifique dont les fruits de mer constituent le gagne-pain et la principale source de protéines. Ces normes pourraient même leur sauver la vie.

Le CNRC – Collaboration à l'enquête sur l'attentat contre le World Trade Center
Une équipe d'experts a été invitée à faire enquête sur l'état des bâtiments situés à proximité des décombres du World Trade Center et à faire rapport de leurs constatations. Le seul membre étranger qui a été prié de se joindre à l'équipe est un spécialiste de l'Institut de recherche en construction (IRC-CNRC).

Des recherches effectuées par le CNRC ont démontré qu'un incendie intense altère le béton à haute résistance qui porte la charge des gratte-ciel. Par contre, les travaux ont également mis en lumière plusieurs solutions au problème, notamment l'ajout de fibres de polypropylène ou d'acier. La chaleur d'un incendie fait fondre les fibres de polypropylène et il en résulte des canaux microscopiques qui laissent échapper la vapeur. Un autre chercheur de l'IRC-CNRC, spécialiste du comportement humain en situation d'incendie, a étudié les propos livrés par des survivants de l'attentat, lesquels serviront à concevoir des procédures améliorées d'évacuation en cas d'incendie.

Voies d'évacuation améliorées

Ground Zero

Données financières par organisation

Exercice financier terminé le 31 mars 2002

(en milliers de dollars)

2001-2002 Organisation	Dépenses[1]	Recettes
Instituts de recherche	415 250 $	72 927 $
Programme d'aide à la recherche industrielle[2]	152 096	32 585
Information scientifique et technique	46 292	27 604
Centres de technologie	17 207	14 796
Directions générales	90 301	5 374
Total	**721 146 $**	**153 286 $**

Exercice financier terminé le 31 mars 2003

(en milliers de dollars)

2002-2003 Organisme	Dépenses[1]	Recettes
Instituts de recherche	474 549 $	75 306 $
Programme d'aide à la recherche industrielle[2]	150 860	30 866
Information scientifique et technique	52 881	27 237
Centres de technologie	15 304	14 486
Directions générales	99 157	6 682
Total	**792 751 $**	**154 577 $**

[1] Les dépenses englobent les crédits utilisés et les recettes affectées aux dépenses.

[2] Comprend les sommes reçues et dépensées en vertu du Programme de précommercialisation du PARI-CNRC et de Partenariat technologique Canada (2001-2002, 31,743 M$, 2002-2003, 30,576 M$).

Membres du conseil d'administration et dirigeants – Le 31 mars 2003

Membres du conseil d'administration du CNRC

M^me^ Patricia Béretta	Vice-présidente, Marketing et stratégies, Medicalis Inc, Kitchener (Ontario)
M. Wayne Clifton	Président, Clifton & Associates, Regina (Saskatchewan)
M. André Gosselin	Professeur titulaire, Centre de recherche en horticulture, Université Laval, Québec (Québec)
M. David Halliday	Vice-président, AMEC Dynamic Structures Limited, Port Coquitlam (Colombie-Britannique)
M. Peter Harder	Sous-ministre, Industrie Canada, Ottawa (Ontario)
M. Clarke Henry	Ancien directeur, Recherche, Compagnie pétrolière impériale Ltée., Sarnia (Ontario)
M. Ross McCurdy	Chef de la direction, InNOVAcorp, Dartmouth (Nouvelle-Écosse)
M^me^ Pascale Michaud	Conseillère en gestion, Montréal (Québec)
M. Gilles Patry	Recteur, Université d'Ottawa, Ottawa (Ontario)
M. Alan Pelman	Vice-président, Technology Weyerhaeuser, Vancouver (Colombie-Britannique)
M^me^ Louise Proulx	Vice-recteure, Recherche, Université McGill, Montréal (Québec)
M. René Racine	Professeur émérite, Département de physique, Université de Montréal, Montréal (Québec)
M. Samuel Sami	Professeur de génie mécanique, Université de Moncton, Moncton (Nouveau-Brunswick)
M^me^ Katherine Schultz	Vice-présidente, Recherche et développement, Université de l'Île-du-Prince-Édouard, Charlottetown (Î.-P.-É.)
M^me^ Patricia Shewen	Professeur, Département de pathobiologie, Université de Guelph, Guelph (Ontario)
M. David Strong	Ancien recteur, Université de Victoria, Victoria (Colombie-Britannique)
M. D.-André Tremblay	Directeur, Développement des affaires au Québec, Alcan Inc., Ville Saguenay (Québec)
M. Louis Visentin	Recteur, Université de Brandon, Brandon (Manitoba)

Dirigeants du CNRC

M. Arthur J. Carty	Président (et président du conseil d'administration)
M^me^ Patricia Mortimer	Secrétaire générale
M. Peter Hackett	Vice-président, Recherche
M. William Wallace	Vice-président (par intérim), Soutien technologique et industriel

Pour de plus amples renseignements, visitez le site Web à : **www.cnrc-nrc.gc.ca** ou téléphonez au CNRC, au **1 877 672-2672**

Instituts, programmes et centres de technologie du CNRC

CHC-CNRC Centre d'hydraulique canadien
Ottawa : (613) 993-9381

CIR-CNRC Centre d'innovation régional
Ottawa : (613) 993-0698

CTTS-CNRC Centre de technologie des transports de surface
Ottawa : (613) 998-9639

IBD-CNRC Institut du biodiagnostic
Winnipeg : (204) 983-7692
Calgary : (403) 221-3221
Halifax : (902) 473-1850

IBM-CNRC Institut des biosciences marines
Halifax : (902) 426-6095

IBP-CNRC Institut de biotechnologie des plantes
Saskatoon : (306) 975-5571

ICIST-CNRC Institut canadien de l'information scientifique et technique
Canada et É.-U. : 1 800 668-1222
en dehors de l'Amérique du Nord : (613) 998-8544

IDM-CNRC Institut de dynamique marine
St. John's : (709) 772-2479 ou (709) 772-6001

IENM-CNRC Institut des étalons nationaux de mesure
Ottawa : (613) 993-7666

IHA-CNRC Institut Herzberg d'astrophysique
Victoria : (250) 363-0001
Penticton : (250) 493-2277

IIPC-CNRC Institut d'innovation en piles à combustible
Vancouver : (604) 221-3099

IMI-CNRC Institut des matériaux industriels
Longueuil : (450) 641-5000
Ville Saguenay : (418) 543-0758

INN Institut national de nanotechnologie
Edmonton : (780) 492-8888

IRA-CNRC Institut de recherche aérospatiale
Ottawa : (613) 991-5738
Montréal : (514) 739-7285

IRB-CNRC Institut de recherche en biotechnologie
Montréal : (514) 496-6100

IRC-CNRC Institut de recherche en construction
Ottawa : (613) 993-2607

ISB-CNRC Institut des sciences biologiques
Ottawa : (613) 993-5812

ISM-CNRC Institut des sciences des microstructures
Ottawa : (613) 993-4583

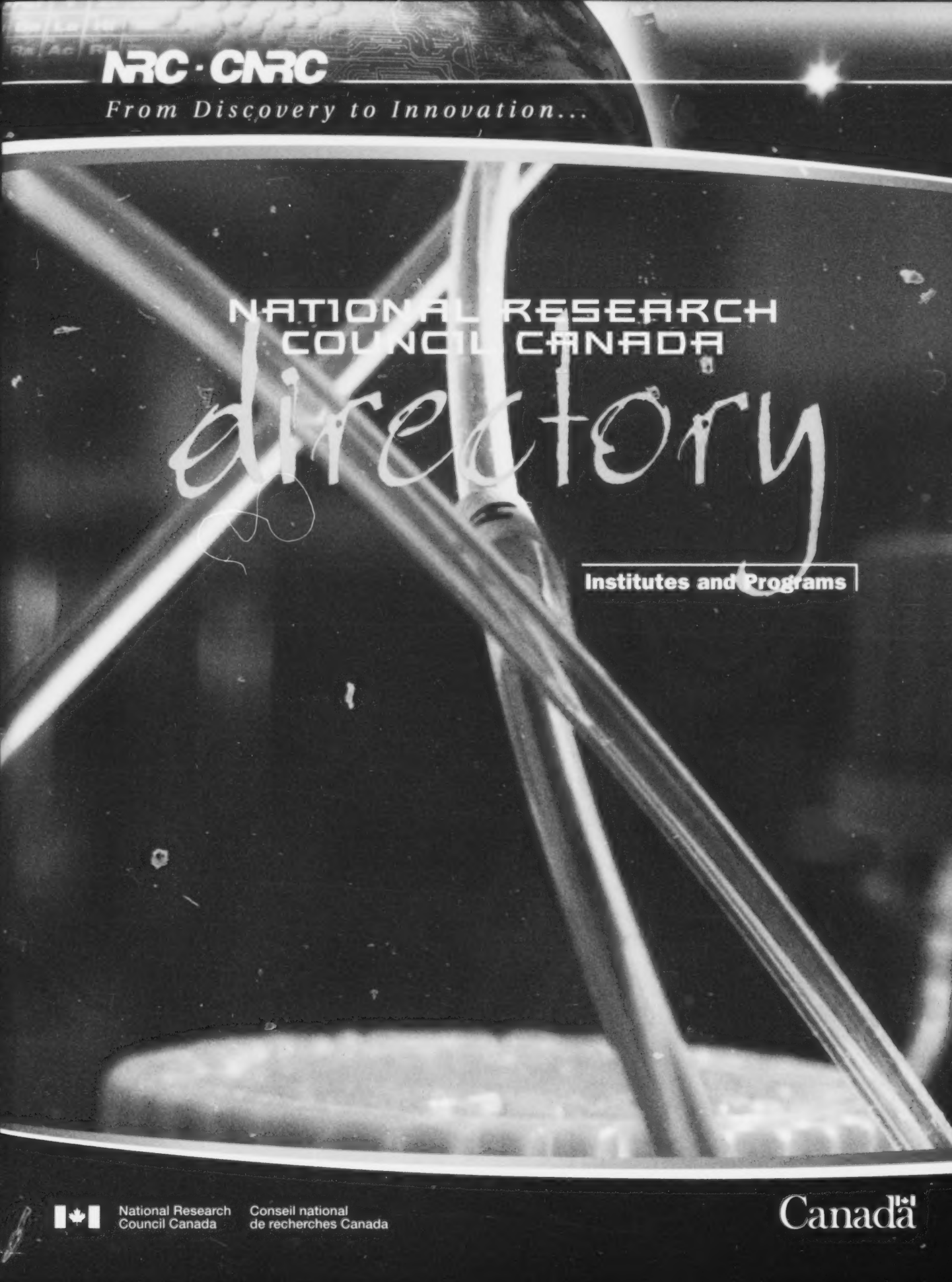
ISSM-CNRC Institut Steacie des sciences moléculaires
Ottawa : (613) 991-5419
Chalk River : (613) 584-3311, poste 6274

ITFI-CNRC Institut des technologies de fabrication intégrée
London : (519) 430-7079

ITI-CNRC Institut de technologie de l'information
Ottawa : (613) 993-3320
Fredericton : (506) 451-2500, **Moncton :** (506) 851-3607, **Saint John :** (506) 636-4775
Sydney : (902) 564-6481

ITPCE-CNRC Institut de technologie des procédés chimiques et de l'environnement
Ottawa : (613) 993-3692

PARI-CNRC Programme d'aide à la recherche industrielle
(partout au Canada) : 1 877 994-4727


NRC · CNRC
From Discovery to Innovation...
NATIONAL RESEARCH COUNCIL CANADA
directory
Institutes and Programs
National Research Council Canada
Conseil national de recherches Canada
Canada

Index

Institutes and Programs

NRC Biotechnology Research Institute 2

NRC Canada Institute for Scientific and Technical Information 3

NRC Canadian Hydraulics Centre 4

NRC Centre for Surface Transportation Technology 5

NRC Herzberg Institute of Astrophysics 6

NRC Industrial Materials Institute 7

NRC Industrial Research Assistance Program 8

NRC Institute for Aerospace Research 9

NRC Institute for Biodiagnostics 10

NRC Institute for Biological Sciences 11

National Research Council Canada: *Directory* – Institutes and Programs

Title on additional title page: Conseil national de recherches du Canada : *répertoire* – Instituts et programmes

Cat. number: NR1-1/2003-1

ISBN 0-662-67624-6

Accompanies the **National Research Council Canada Annual Report**: *Review* – Highlights 2002–2003

Also available in electronic format (HTML and PDF) at: http://www.nrc-cnrc.gc.ca

© Her Majesty in Right of Canada, 2003

ISSN 1484-8503

NRC Institute for Chemical Process and Environmental Technology 12

NRC Institute for Fuel Cell Innovation 13

NRC Institute for Information Technology 14

NRC Institute for Marine Biosciences 15

NRC Institute for Microstructural Sciences 16

NRC Institute for National Measurement Standards 17

NRC Institute for Ocean Technology * 18

NRC Institute for Research in Construction 19

NRC Integrated Manufacturing Technologies Institute 20

NRC National Institute for Nanotechnology 21

NRC Plant Biotechnology Institute 22

NRC Regional Innovation Centre 23

NRC Steacie Institute for Molecular Sciences 24

** Formerly named NRC Institute for Marine Dynamics*

Cover photo: *High-pressure liquid chromatograph (HPLC), an essential piece of laboratory equipment found in many NRC facilities involved in life sciences research. Chromatography involves the physical separation of a mixture of compounds. At the NRC Institute for Marine Biosciences, the HPLC is used to identify and quantify shellfish toxins. Worldwide, seafood poisoning kills approximately 1,000 people annually and makes more than 100,000 ill.*

NRC Biotechnology Research Institute (NRC-BRI)

(Montréal, Quebec)

Improving the Health of Canadians and Their Environment

NRC-BRI promotes, assists and performs leading-edge R&D in biochemical engineering and molecular level biology closely linked to the needs of industries in the pharmaceutical and natural resources sectors.

The NRC-BRI Research Program has three sectors: health, environment and bioprocess.

The **Pharmaceutical Biotechnology** sector is active in the development of new strategies for the treatment of cancer and infectious diseases, such as research at the molecular level, the use of receptors and signal transduction, and the use of proteases and protease regulation.

The **Environment** sector's work is centred on prevention and pollution control, including technology and process development; identification and behaviour of pollutants; monitoring and ecotoxicological risk evaluation; green technologies and sustainable development; production of non-pollutant products; and exploration of ways to re-use organic wastes and turn them into value-added products.

The **Bioprocess Platform** sector is engaged in the identification and integrated development of new bioprocesses; optimization of bioprocesses; scale up of fermentation processes to industrial levels; recovery and purification of biotechnology products; production of research materials; and training of industrial personnel.

NRC-BRI is also involved in two major Centres:

- The Montréal Centre for Excellence in Brownfields Rehabilitation, in cooperation with the Government of Quebec and Canada Economic Development
- The National Joint Centre for Structural Biology – providing a focal point for protein engineering research in the region – with the Université de Montréal, McGill University, Merck Frosst Canada Ltd. and Boehringer-Ingelheim (Canada) Ltd.

General enquiries:
(514) 496-6100
Web site:
http://irb-bri.nrc-cnrc.gc.ca

6100 Royalmount Avenue
Montréal, Quebec H4P 2R2
CANADA

NRC Canada Institute for Scientific and Technical Information (NRC-CISTI)

(across Canada)

Knowledge and Information for the New Economy

NRC-CISTI is one of the world's leading providers of information in science, technology and medicine (STM). It is also Canada's foremost publisher of scientific journals and books, through its publishing arm, NRC Research Press. As the global economy evolves from resource to knowledge and innovation-based, NRC-CISTI is increasingly considered a key strategic component of Canada's S&T information infrastructure.

Canadians access the information resources of NRC-CISTI and of the world through NRC-CISTI's Web-based catalogue and state-of-the-art document delivery service. Fast turnaround times and electronic ordering, processing and delivery ensure that Canadians have access to the STM information they need when they need it. NRC-CISTI resources benefit researchers, innovators, students, librarians and medical workers in industry, universities, government, hospitals and libraries across Canada and throughout the world.

A national network of NRC information centres, staffed by highly trained specialists, brings vital information resources and expertise to local innovation communities. These centres help researchers and innovators in fields of strategic importance, including biotechnology, biosciences, molecular sciences, fuel-cell technology, e-business, and specific industry sectors.

NRC-CISTI's publishing arm, NRC Research Press, offers scientists and engineers 15 international, peer-reviewed journals and a growing list of monographs and conference proceedings. It also provides publishing services, such as journal and Web publishing, to many Canadian science and engineering societies.

NRC-CISTI Strengths

- 13 NRC information centres across Canada
- Close links to NRC institutes, NRC-IRAP and networks, ensuring NRC-CISTI is known and used by a wide variety of sectors and interest groups
- Consortia agreements with university libraries, extending its information links and dissemination strengths across Canada
- International partnerships and agreements with six major S&T libraries, giving access for Canada to the STM resources of the world and for the world to Canada's STM resources
- NRC Research Press, supporting Canada's scientific community by publishing peer-reviewed journals and offering advanced publishing technologies

General enquiries
Canada and U.S.: 1-800-668-1222
Outside North America: (613) 998-8544

Web site:
http://cisti-icist.nrc-cnrc.gc.ca

1200 Montreal Road
Ottawa, Ontario K1A 0R6
CANADA

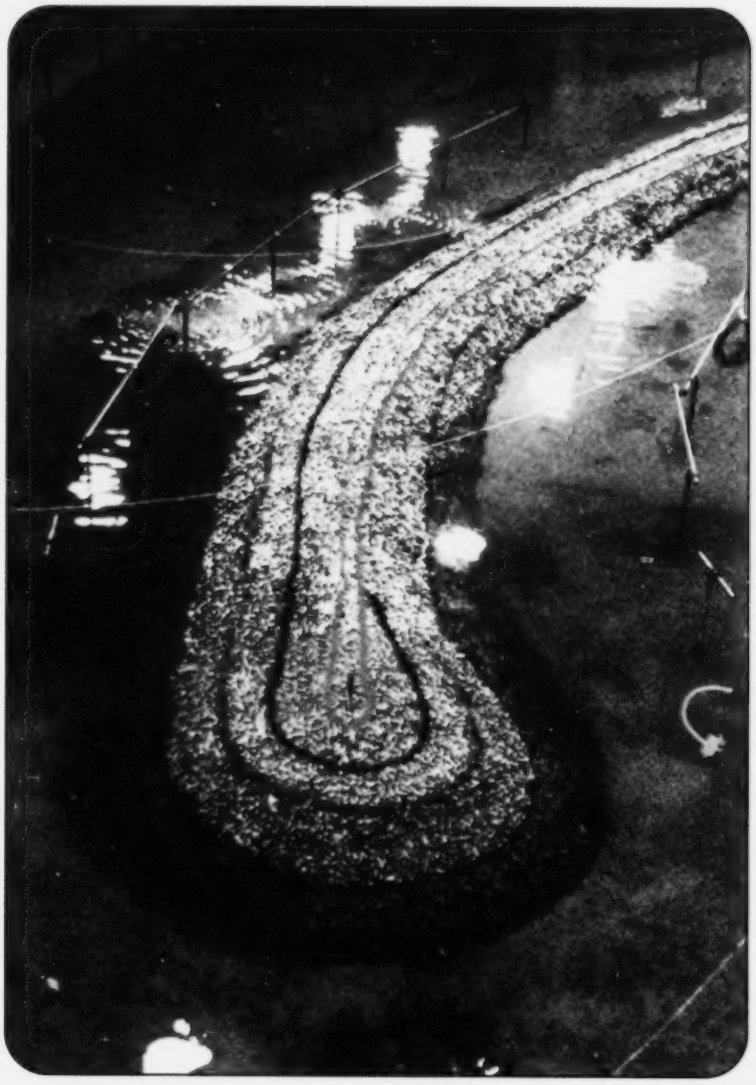
NRC Canadian Hydraulics Centre (NRC-CHC)

(Ottawa, Ontario)

NRC-CHC is Canada's largest hydraulics and coastal engineering laboratory and CHC is a non-subsidized, self-supporting business unit within the National Research Council of Canada.

NRC-CHC develops and provides technologies for studying maritime structures, coastal processes, environmental hydraulics and cold regions engineering. NRC-CHC continues to establish itself as a centre of excellence for hydraulic studies that are relevant to Canada and U.S. partners.

NRC-CHC is poised to address topics of climate change, energy efficiency, environmental impact assessment, water resources and quality, sustainable development and coastal environments.



General enquiries:
(613) 993-9381
Web site:
http://chc.nrc-cnrc.gc.ca

1200 Montreal Road
Ottawa, Ontario K1A 0R6
CANADA

NRC Centre for Surface Transportation Technology (NRC-CSTT)

(Ottawa, Ontario, and Vancouver, British Columbia)

NRC-CSTT is a non-subsidized, financially self-supporting business unit within the National Research Council of Canada. NRC-CSTT enhances international opportunities for the Canadian transportation industry by providing world-class surface transportation engineering, development, and testing services for the rail and road transport industries, defence departments and a wide range of vehicle and equipment manufacturers.

The range of NRC-CSTT's services is extensive:

- Computer-based modeling
- Laboratory testing
- Vehicle field trials at proving grounds
- Instrumented testing of customer products and much more

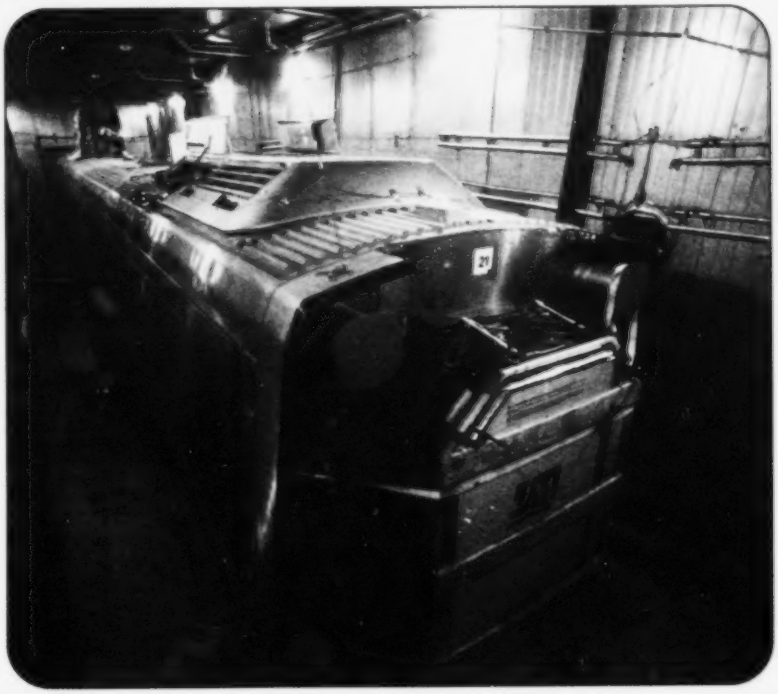
At the heart of NRC-CSTT's business model are four business divisions, each specializing in a particular aspect of transportation technology.

NRC-CSTT's Rail Division helps clients optimize the design of railcars and components, and develop and implement leading new maintenance strategies for track and rolling stock.

The Road Vehicle and Military Systems Division solves problems and improves performance by engineering and testing vehicle and military systems, and by designing and prototyping new solutions.

NRC-CSTT's Climatic Engineering and Testing Division provides facilities and services to test the performance of vehicles and equipment under an exceptionally wide variety of climatic conditions – from high Arctic cold to desert hot.

Integrated Logistics Support provides life-cycle support strategies and services for products engineered at NRC-CSTT and other manufacturers throughout their service life from operation, maintenance, and environmental perspectives.



General enquiries:
(613) 998-9639
Web site:
http://cstt-ctts.nrc-cnrc.gc.ca

2320 Lester Road
Ottawa, Ontario K1V 1S2
CANADA

NRC Herzberg Institute of Astrophysics (NRC-HIA)

(Victoria and Penticton, British Columbia)

Canada's Gateway to the Stars

NRC-HIA operates all astronomical observatories established by the Government of Canada and ensures the Canadian scientific community can access these facilities. The Institute operates the Dominion Astrophysical Observatory and the Dominion Radio Astrophysical Observatory in Penticton, B.C.

Through NRC-HIA, Canada is a partner in the 3.6-m Canada-France-Hawaii optical Telescope and the 15-m James Clerk Maxwell Telescope for short wavelength radio emission, both based in Hawaii. NRC-HIA is also a partner in the seven-nation Gemini Observatory, with its twin 8-m optical telescopes, one in Hawaii and the other in Chile. These collaborations leverage Canada's investment in astrophysics, providing researchers with new opportunities and safeguarding Canada's standing as a major player in international astronomy. NRC-HIA is leading efforts to secure Canada's participation in the next generation of ground- and space-based observatories.

NRC-HIA also designs and builds advanced scientific instrumentation for astronomical observatories and operates other elements of the national astronomy infrastructure. This includes a major data archiving and distribution service for clients in Canada and around the world, the Canadian Astronomy Data Centre in Victoria, B.C. The Centre receives data from domestic and international telescopes, including, with support from the Canadian Space Agency, the Hubble Space Telescope. Other services include daily measurements of the level of solar activity that are used in countries worldwide.

NRC-HIA has earned an international reputation for its astrophysics research, as well as for its development of advanced scientific instrumentation, innovative technologies, and data management, mining, and manipulation technologies, including:

- Optical design and coating procedures
- Optical and infrared detector technology
- Multi-object spectroscopy
- Adaptive optics
- Data processing, archiving, distribution and data mining
- Antenna design
- Signal processing
- Sub-millimetre instrumentation
- Phase monitoring for radio interferometry

NRC-HIA works closely with Canada's academic community and a growing number of industrial partners to transfer the technologies and knowledge it develops in the demanding realm of astronomy to other unrelated fields. NRC-HIA also helps train students in astronomy and engineering, and supports a major program of public outreach for astronomy, including NRC's first full-fledged public interpretative centre: the Centre of the Universe in Victoria, B.C.

General enquiries:
(250) 363-0001
Web site:
http://hia-iha.nrc-cnrc.gc.ca

5071 West Saanich Road
Victoria, British Columbia V9E 2E7
CANADA

Generai enquiries:
(250) 493-2277
Mailing address:

P.O. Box 248
Penticton, British Columbia V2A 6J9
CANADA

NRC Industrial Materials Institute (NRC-IMI)

(Longueuil and Ville Saguenay, Quebec)

Working with Industry to Improve Materials Processing

Industrial materials and processes permeate every sector of the economy. NRC-IMI promotes the growth and competitiveness of Canadian industry through research and development activities related to materials processing technologies. The Institute works in a number of sectors, including metal, polymer, aerospace, automotive and bio-medical sectors, as well as in virtual fabrication, advanced instrumentation and environmental technologies.

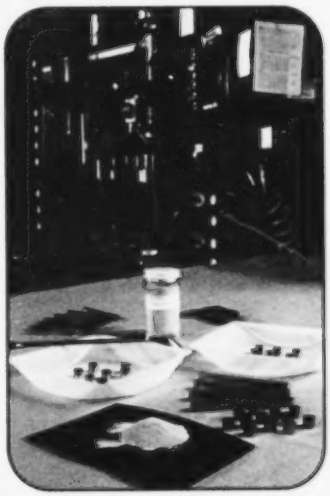
In support of this mission, NRC-IMI strives to:

- be the leader in developing competencies and knowledge related to the creation and development of industrial materials;
- be a partner-of-choice with industry in the diffusion of knowledge and the adoption of strategic technologies; and
- be a catalyst for innovation and a magnet for future technologies of relevance to industry.

NRC-IMI offers multidisciplinary expertise focused on the next generation of technologies and high-performance systems necessary to produce new materials and manufacture the products that consumers in the 21st century will demand. R&D efforts are centred on three fields of activities:

- **Design of Materials Processing** through the understanding of science principles to optimize the formulation and the behaviour of material in the process-structure performance continuum.
- **Virtual Technologies and Intelligent Control** through 3D modeling, simulation, visualization and real-time sensing, high-performance computational methods and information processing.
- The new **Aluminium Manufacturing Technology Centre** offers advanced aluminium manufacturing technologies: hydroforming, electromagnetic forming, bonding, laser welding, vertical roll strip casting as well as semi-solid forming die-casting.

The Institute has received international recognition for its work with scientific collaborators as well as for its active involvement in technology transfer to industry.



General enquiries:
(450) 641-5000
Web site:
http://www.imi.cnrc-nrc.gc.ca

75 de Mortagne Boulevard
Longueuil, Quebec J4B 6Y4
CANADA

General enquiries:
(418) 545-5545 (telephone)
(418) 545-5543 (facsimile)

Aluminium Manufacturing Technology Centre

501 Université Boulevard East
Ville Saguenay, Quebec G7H 8C3
CANADA

NRC Industrial Research Assistance Program (NRC-IRAP)

(across Canada)

Building Capacity in the Canadian Innovation System

The National Research Council's Industrial Research Assistance Program (NRC-IRAP) is the Government of Canada's premier innovation and technology assistance program in support of Canadian small and medium-sized enterprises (SMEs). For almost 60 years, NRC-IRAP has helped SMEs across the country improve their competitive technological performance and build their innovative capability.

A key component in Canada's innovation system, NRC-IRAP is the federal catalyst that links a diverse network of people, institutions, organizations and programs in support of SMEs. As a national program with strong regional presence, NRC-IRAP helps build local and national economic systems, as well as technology clusters.

NRC-IRAP delivers a client-centred mix of services and activities designed to help SMEs develop and exploit technology and, ultimately, excel in a competitive, knowledge-based economy. NRC-IRAP's extensive networks link entrepreneurs with local, national and international sources of knowledge, technology and financial resources. On average, NRC-IRAP works with approximately 12,000 client companies per year, providing customized solutions to the increasingly complex projects they undertake.

The program also provides Canadian SMEs with repayable financial assistance for projects at the precommercialization stage through the NRC-IRAP Technology Partnership Canada Program. Recognized for its skill in facilitating business-to-business connections and multi-stakeholder collaborations, NRC-IRAP helps bring together community capabilities in support of SMEs, stimulating innovation and the development of new technologies that can generate new wealth and improve the quality of life for Canadians.

To help SMEs address the need for highly qualified personnel, NRC-IRAP manages two Youth Internship programs on behalf of Human Resources Development Canada.

More than 260 NRC-IRAP Industrial Technology Advisors (ITAs) deliver customized field services to clients at 190 sites in 90 communities across five time zones. Widely recognized for their technical expertise, knowledge and dedication to client success, ITAs follow clients through all stages of the innovation process, providing technical advice, referrals and other innovation services as they are needed.

NRC-IRAP's diverse network contributes to its ability to deliver value to Canada. The Canadian Technology Network (CTN), a key facilitator of collaboration and exchange, has built a nation-wide network of collaborative relationships within Canada's Innovation System. CTN's network of close to 1,000 members plays a pivotal role in responding to the innovation needs of Canadian SMEs and enhancing the innovation capacity of communities.

NRC-IRAP also maintains a vital and growing network of more than 100 of Canada's leading public and private research and technology-based organizations. NRC-IRAP's partner organizations extend and complement the Program's innovation services, as well as provide Canadian SMEs with easy access to a full range of resources and expertise available within Canada's innovation system. These collaborations contribute to stimulating innovation in Canadian SMEs, which in turn create value for Canada.

General enquiries:
1-877-994-4727

Web site:
http://irap-pari.nrc-cnrc.gc.ca

1200 Montreal Road
Ottawa Ontario K1A 0R6
CANADA

NRC Institute for Aerospace Research (NRC-IAR)

(Ottawa, Ontario, and Montréal, Quebec)

Taking Canadian Aerospace Research to New Heights

NRC-IAR's vision is to be recognized as Canada's foremost centre for aerospace research and as the leader in aerospace innovation through R&D programs, partnerships and collaborations with stakeholders.

NRC-IAR develops and maintains the core competencies and knowledge base critical to the needs of the Canadian aerospace community. It fosters innovation in the design, manufacture, performance, use and safety of aerospace vehicles and supports the development, commercialization and implementation of leading-edge technologies through world-class research, technologies and networking, nationally and internationally.

NRC-IAR focuses on six strategic areas of critical importance to Canada's aerospace industries:

- Development and use of national aeronautical facilities
- Advanced design and manufacture
- Transportation safety
- Aerospace and the environment
- Human resources development
- International programs and strategic intelligence

NRC-IAR provides the major national facilities used to design, develop and certify Canadian aerospace products, and the core competencies to maintain and develop the facilities and interpret the data they supply. The Institute's facilities include eight wind tunnels, air compressor/exhauster facilities, engine test cells, a full-scale structural fatigue rig, aeroacoustics chambers, a Flight Data Recorder Playback Centre, manufacturing facilities, and a fleet of research aircraft.

NRC-IAR is also responsible for the new Aerospace Manufacturing Technology Centre presently under construction on the campus of the Université de Montréal.

General enquiries:
(613) 991-5738

Web site:
http://iar-ira.nrc-cnrc.gc.ca

1200 Montreal Road
Ottawa, Ontario K1A 0R6
CANADA

NRC Institute for Biodiagnostics (NRC-IBD)

(Winnipeg, Manitoba, Calgary, Alberta, and Halifax, Nova Scotia)

Improving Canadian Patient Care and Medical Diagnostics

NRC-IBD conducts research and develops leading-edge instrument-based, non-invasive medical diagnostic technologies. The Institute performs its research in partnership with medical schools, universities, other research organizations and industry to foster socio-economic development through R&D and commercialization of its advanced medical devices.

NRC-IBD has five core research groups:

- The **Biosystems Group** uses non-invasive investigative techniques, such as magnetic resonance (MR) and infrared (IR) spectroscopy, and is primarily focused on cancer, heart disease and infectious diseases.
- The **Informatics Group** develops and adapts methods to analyze and monitor complex biomedical data and helps bring the resulting software products to market.
- The two **Magnetic Resonance Technology Groups** develop magnetic resonance techniques and instruments to diagnose human disease, and create protocols to apply these techniques to solve medical and biological problems.
- The **Spectroscopy Group** uses optical methods, including the development of infrared imaging, to improve diagnostic capabilities in the health care of Canadians.

NRC-IBD also operates a prototyping facility – to take science from the proof-of-concept stage and develop it to the point where it can be transferred directly to industry.

NRC-IBD operates two satellite facilities – NRC-IBD (West) in Calgary at the Calgary Foothills Hospital and NRC-IBD (Atlantic) in Halifax, to help in the development of the Brain Research Centre. These complement the two satellite laboratories at the Health Sciences Centre and the St. Boniface Hospital in Winnipeg.

General enquiries:
(204) 983-7692
Web site:
http://ibd.nrc-cnrc.gc.ca

435 Ellice Avenue
Winnipeg, Manitoba R3B 1Y6
CANADA

General enquiries:
(403) 221-3221

Room B153, 333 Hospital Drive N.W.
Calgary, Alberta T2N 4N1
CANADA

General enquiries:
(902) 473-1850

c/o Neuroimaging
Research Laboratory
1796 Summer Street, Suite 3900
Halifax Infirmary
Halifax, Nova Scotia B3H 3A7
CANADA

NRC Institute for Biological Sciences (NRC-IBS)

(Ottawa, Ontario)

Easing the Effects of Debilitating Diseases

NRC-IBS conducts innovative research in neurobiology and immunochemistry of importance to the health and pharmaceutical sectors. NRC-IBS carries out its research programs with partners in industry, universities, hospitals, and other R&D organizations.

NRC-IBS research focuses on:

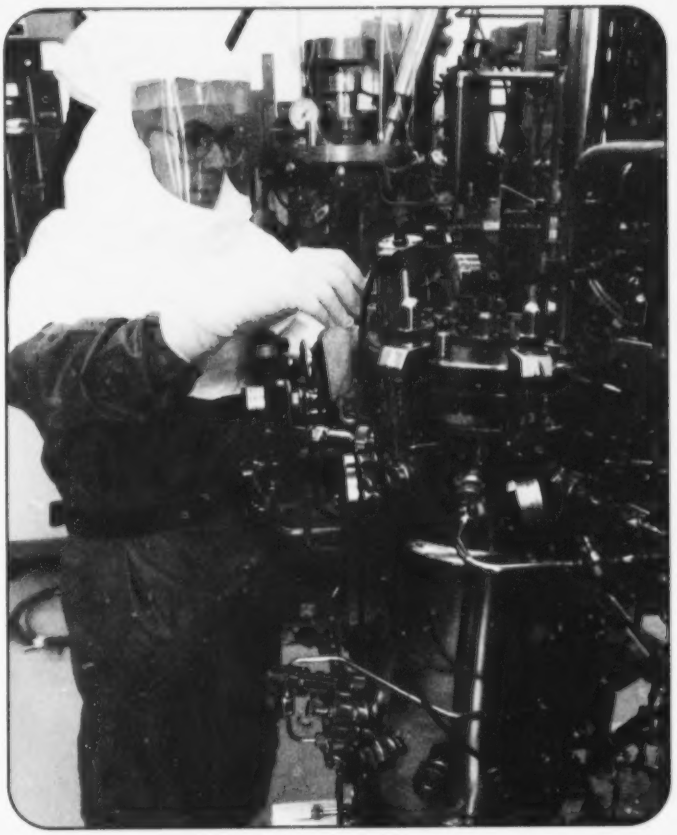
- Neurodegenerative diseases, such as stroke, Alzheimer's, and Parkinson's disease
- Vaccines and immunotherapies against infectious diseases
- Therapeutic cancer vaccines

NRC-IBS encompasses two major research programs.

The **Neurobiology Program** develops applications related to therapies for neurodegenerative disorders through its six research groups, Cerebrovascular Research, Experimental Stroke, Neurogenomics, Neurogenesis and Brain Repair, Molecular Signalling, and Receptors and Ion Channels.

The **Immunochemistry Program** conducts molecular-level research, through a multidisciplinary team, that leads to the development of novel vaccines and immunotherapeutics. These are pursued through the Bioanalysis, Carbohydrate-Protein Systems, Vaccine Design, Infection and Immunity, Immunobiology, Molecular Pathogenesis and Pathogen Genomics Research groups.

NRC-IBS has a strong track record for transferring technology and knowledge to multi-national, small and medium-sized Canadian firms. NRC-IBS is also closely involved with the development and activities of Canadian Centre of Excellence Networks such as Bacterial Diseases, and Stroke.



General enquiries:
(613) 993-5812
Web site:
http://ibs-isb.nrc-cnrc.gc.ca

1200 Montreal Road
Ottawa, Ontario K1A 0R6
CANADA

NRC Institute for Chemical Process and Environmental Technology (NRC-ICPET)

(Ottawa, Ontario)

Supporting Industry – Protecting the Environment through Technology

As part of NRC's Manufacturing Technology Group, NRC-ICPET develops chemical process technologies and value-added materials to help Canada's industry sectors increase their commercial viability and the efficiency of their processing operations, while improving their environmental performance and sustainability.

The Institute's core R&D capabilities are concentrated on:

Process technologies including interfacial and separation technology, combustion research and electrochemistry:

- Modeling and testing atomization and spray systems, including multi-phase flows.
  - Fine particle fundamentals
  - Fabrication, characterization and evaluation of membranes and systems
  - Fundamental flame research and combustion diagnostics; studies on diesel and gasoline direct-injection engines and fuels
  - Chemical production; chemical waste treatments
  - Electrical energy production and storage, including fuel cell technologies
  - Chemical sensing

Functional materials: development and characterization of polymeric, nanostructured and energy materials for use in:

- Biomedical materials and devices
- Micro and opto-electronics
- Micro and nano-structured materials
- Lithium battery technology and solid oxide fuel cell development

Modeling and design techniques for a broad range of research and practical applications: air quality modeling, computational fluid dynamics, environmental management, and process simulation and visualization.

NRC-ICPET's current R&D priorities are:

- Develop competencies in nanotechnologies, virtual manufacturing and sustainable technologies research
- Enhance its fuel cells research
- Support the development of technology clusters in Alberta oil sands and the Ottawa life sciences and electronics sectors

General enquiries:
(613) 993-3692
Web site:
http://icpet-itpce.nrc-cnrc.gc.ca

1200 Montreal Road
Ottawa, Ontario K1A 0R6
CANADA

NRC Institute for Fuel Cell Innovation (NRC-IFCI)

(Vancouver, British Columbia)

Powering the Future through Partnership

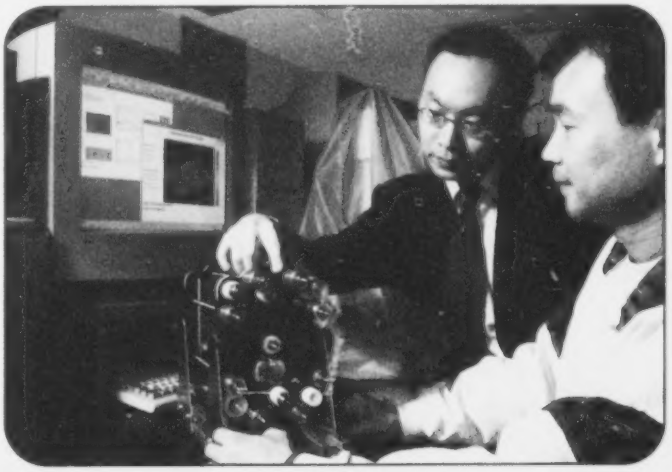
NRC-IFCI is working in partnership with industry, university and government stakeholders to build fuel cell technology clusters across Canada and to support the innovation needs of Canadian fuel cell companies through:

- **Research and Development** – strategic research aimed at advancing fuel cell science and technology and facilitating the commercialization of fuel cells
- **People** – a multidisciplinary team of over 60 researchers, all focused on fuel cell research, provide advice and expertise to stakeholders
- **State-of-the-Art Facilities** – hydrogen-ready labs and environmental chamber, Membrane Electrode Assembly (MEA) characterization and fabrication facility, fuel cell test stations and specialized equipment to support the NRC Research Program as well as the needs of Canadian fuel cell companies
- **Partnership** – research collaboration, people exchange and large-scale strategic initiatives and demonstration projects
- **Technology Acceleration** – lab and office space to support emerging fuel cell companies
- **NRC Fuel Cell Program** – headquarters of a horizontal program designed to leverage NRC expertise and facilities across Canada

Research is focused on five strategic areas of critical importance to Canada's fuel cell industry:

- Polymer Electrolyte Membrane Fuel Cells (PEMFC)
- Solid Oxide Fuel Cells (SOFC)
- Systems Integration, Testing and Evaluation (SITE)
- Microtechnology and Sensing
- Modeling

The Institute is also home to the Mining Wear Resistant Materials Consortium, an international group of industry giants in the mining and energy sector that work with NRC to discover ways to lower costs associated with wear and tear of machinery and equipment.



General enquiries:
(604) 221-3099
Web site:
http://ifci-iipc.nrc-cnrc.gc.ca

3250 East Mall
Vancouver, British Columbia V6T 1W5
CANADA

NRC Institute for Information Technology (NRC-IIT)

(Ottawa, Ontario, Fredericton, Moncton and Saint John, New Brunswick, and Sydney, Nova Scotia)

Strengthening Canada's Leadership in Information and Telecommunications

NRC-IIT creates and commercializes new software and systems technology, strengthens software engineering practices in the private sector, and communicates, educates and consults to help Canada prosper in the information age and knowledge economy. With information technology permeating all sectors of the economy, NRC-IIT is playing an increasing role in sectors other than technology, including manufacturing, biotechnology and electronic business.

NRC-IIT's main research areas include:

- **Information analysis and retrieval:** focused on the research, development and application of techniques to enhance access to information.
- **Software engineering:** to advance the state of software production through the application of engineering practices.
- **Artificial intelligence technologies:** concentrated on automating and improving aspects of corporate decision-making, helping companies use innovative information technologies to enhance their business objective.
- **Security and privacy:** research on the challenges associated with network security and privacy for distributed systems.
- **Visual information technologies:** to lead the way for innovation in 3D imaging, 3D information management and virtualized reality, with applications in manufacturing, heritage, anthropometry, medicine, road inspection, space and entertainment; to find innovative ways to process digital video and digital images; and to research the technologies and applications that will make broadband Internet valuable to Canadian society.
- **e-Business:** deals with many different kinds of transaction – doctor to patient (e-Health), teacher to student (e-Learning), citizen to government (e-Government) and so on. Research includes a focus on human factors for the Web (usability, portability, internationalization, accessibility, collaboration) and Internet Logic.
- **Wireless Systems:** focused on adapting existing or developing new low-power and low-cost wireless communication technologies that can be integrated with sensors and microprocessors.
- **High-Performance Computing:** investigates how scientific applications can effectively use the resources of a grid while hiding the underlying complexity.
- **Human-Computer Interaction:** cutting-edge research in speech-based interfaces, 3D and virtual reality, socio-ethical issues, socially aware technologies, and computer-supported collaboration, to provide Canadian technology companies with a competitive advantage on a global scale, while increasing their customers' productivity.

Along with the NRC Institute for Microstructural Sciences, NRC-IIT at its Ottawa site operates an Industry Partnership Facility (IPF), which helps small and medium-sized business exploit emerging technologies by providing a supportive working environment and access to NRC expertise. NRC-IIT also operates IPFs in its Fredericton and Moncton facilities.

General enquiries:
(613) 993-3320
Web site:
http://iit-iti.nrc-cnrc.gc.ca

1200 Montreal Road
Ottawa, Ontario K1A 0R6
CANADA

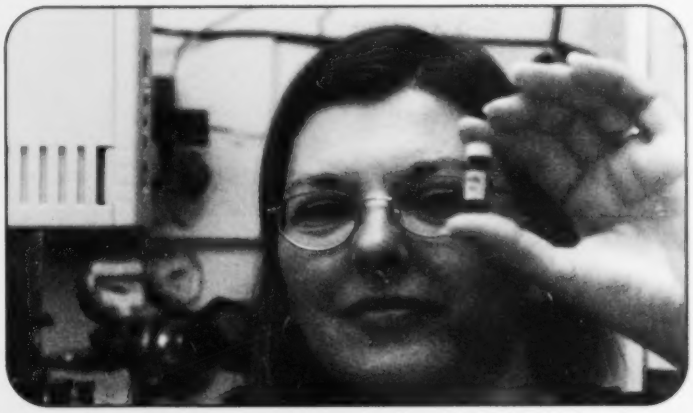
General enquiries:
(506) 451-2500

46 Dineen Drive
Fredericton, New Brunswick
E3B 9W4
CANADA

Saint John:
(506) 636-4775
Moncton:
(506) 851-3607
Sydney:
(902) 564-6481

NRC Institute for Marine Biosciences (NRC-IMB)

(Halifax, Nova Scotia)



Leadership in Marine Biosciences and Biotechnology for Canadians

NRC-IMB serves Canada and the local community by developing and applying new knowledge in key areas of Marine Biosciences and Biotechnology. Their vision is to be a global research leader, recognized worldwide for their work in aquaculture, natural toxins and advanced technology development, and valued as a partner for their expertise, integrity and research excellence.

As an integrated systems biology institute, NRC-IMB has the capability to investigate from the level of the genome to the whole organism. With more than 100 highly skilled staff, their research targets three core areas:

- **Aquaculture:** fish and shellfish health, nutrition, and husbandry
- **Natural Toxins:** analytical methods, toxin detection kits, Certified Reference Materials Program
- **Advanced Technology Development:** genomics, bioinformatics, proteomics, advanced mass spectrometry

NRC-IMB has a comprehensive suite of life sciences laboratories at their Oxford Street location in central Halifax and at their Aquaculture Research Station along the Atlantic coast, a 25-minute drive from the city. Within these facilities, they house the largest, most automated DNA sequencing facility east of British Columbia and one of the most versatile aquaculture research systems in Canada. Their advanced mass spectrometry research facility and analytical chemistry capabilities are among the strongest in North America and the addition of a Fourier Transform Ion Cyclotron Resonance Mass Spectrometer early next year will bring NRC-IMB's mass spec capabilities to the absolute forefront among public facilities in North America.

NRC-IMB is also home to the Canadian Bioinformatics Resource (NRC-CBR), a distributed collaborative computing environment dedicated to providing Canadian researchers with convenient, effective access to biotechnology-related databases and bioinformatics software tools. A key component of the Canadian Heart Network, a Network Centre of Excellence, NRC-CBR has 15 member sites from Halifax to Vancouver and more than one thousand registered users. NRC-CBR was recently designated the world's first Sun Center of Excellence in Distributed Bioinformatics.

NRC-IMB significantly influences innovation and economic growth in the region through its interactions with clients in private, academic, and government sectors. They are a member of AquaNet, the Network Centre of Excellence dedicated to aquaculture development and played host to the first Halifax Life Sciences Community Round Table in September 2000, which led directly to the development of the Life Sciences Development Association.

General enquiries:

Communications Office:
(902) 426-8332

Web site:
http://imb-ibm.nrc-cnrc.gc.ca

1411 Oxford Street
Halifax, Nova Scotia B3H 3Z1
CANADA

NRC Institute for Microstructural Sciences (NRC-IMS)

(Ottawa, Ontario)

Leading the Information Technology Revolution

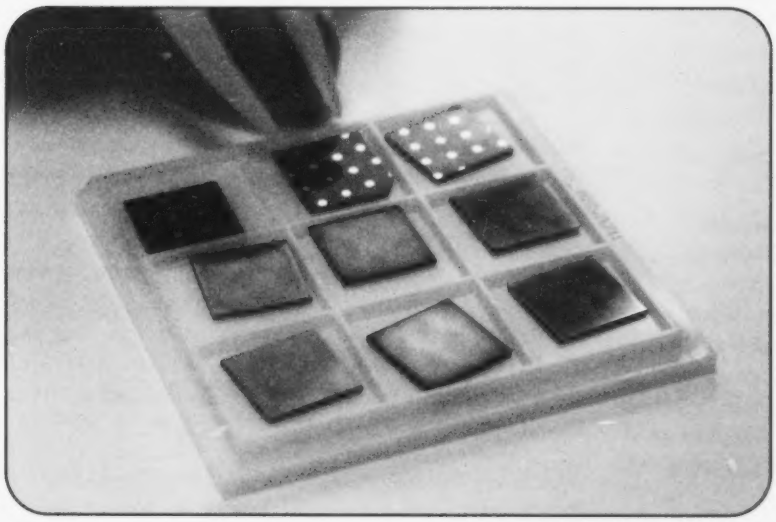
The mission of NRC-IMS is to provide leadership, in collaboration with Canadian industry and universities, in the development of the strategic base for information technology; that is, in the development of emerging and enabling technologies related to future hardware requirements for information processing, transmission, acquisition and display.

NRC-IMS collaborates with Canadian industry to provide national leadership in developing this strategic base – creating the enabling technologies needed by the industry to take a leading place in the emerging IT markets in the global economy.

NRC-IMS partners with industry to exploit the technological advances that result from research and to reduce the risk to industry by investing in those alternative technologies, which if achieved, would represent a paradigm shift and major opportunity areas for the future of the sector.

The Institute's core competencies include: photonic device design and fabrication, semiconductor process development (organic and inorganic), thin film technology, nanotechnology, and acoustics.

NRC-IMS applies its expertise in novel materials and components to solve problems posed by the need for advanced hardware through both national and international initiatives.



General enquiries:
(613) 993-4583

Web site:
http://ims-ism.nrc-cnrc.gc.ca

1200 Montreal Road
Ottawa, Ontario K1A 0R6
CANADA

NRC Institute for National Measurement Standards (NRC-INMS)

(Ottawa, Ontario)

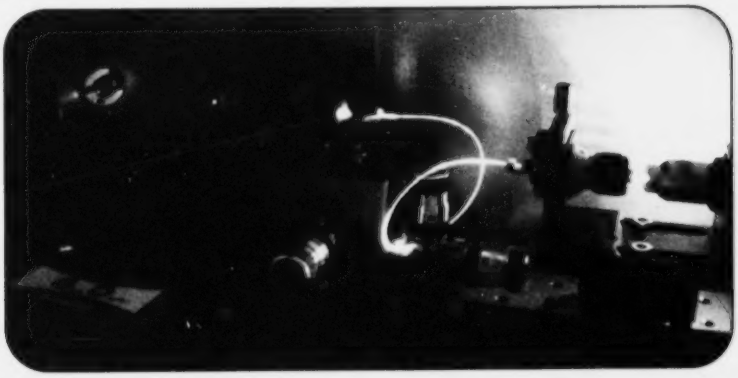
Ensuring Canada Measures Up

As Canada's primary centre of reference for the accuracy, validity and traceability of physical and chemical measurements, NRC-INMS anchors the national measurement system and provides a fundamental technical infrastructure that supports Canadian industry and the Canadian public by:

- facilitating Canada's global trade and global co-manufacturing by providing high accuracy, primary measurement standards and services compatible with those of other countries;
- strengthening the competitiveness of Canadian companies by facilitating the traceability of their measurements to recognized international standards of measurement;
- ensuring that Canadian companies exploiting emerging technologies are supported by the timely development of appropriate new measurement standards and services;
- addressing health and environmental issues through chemical metrology services that create appropriate measurement standards and certified reference materials.

Central to NRC-INMS activities is the international recognition of Canada's primary measurement standards, an issue vital to Canada where over 40 percent of GDP is dependent on exports – a level five times greater than in the United States. To this end, INMS actively cooperates with the counterpart organizations of Canada's trading partners, and participates in high-level international comparisons of primary standards and measurement techniques. The Institute's high accuracy calibration services disseminate measurements that are recognized worldwide to industry, universities, hospitals, and government departments and agencies.

The Institute is organized in three sections: Electromagnetic and Temperature Standards, Chemical and Mechanical Standards, and Radiation Standards and Optics, each having specialist groups that encompass a broad range of scientific disciplines. Core R&D activities are aimed at the realization of high accuracy primary standards and at specific applications of measurement techniques. These activities underpin the industrial sector of Canadian economy where measurement is a key component in product quality and the inter-operability and exchangeability of components. Stakeholders include resource industries such as pulp and paper and electrical power, automotive manufacturing, and high-tech industries such as aerospace and telecommunications. Metrology is also essential for consumer and environmental protection and in the health sciences.



General enquiries:
(613) 993-7666
Web site:
http://inms-ienm.nrc-cnrc.gc.ca

1200 Montreal Road
Ottawa, Ontario K1A 0R6
CANADA

NRC Institute for Ocean Technology (NRC-IOT) *(Formerly named NRC Institute for Marine Dynamics)*

(St. John's, Newfoundland and Labrador)

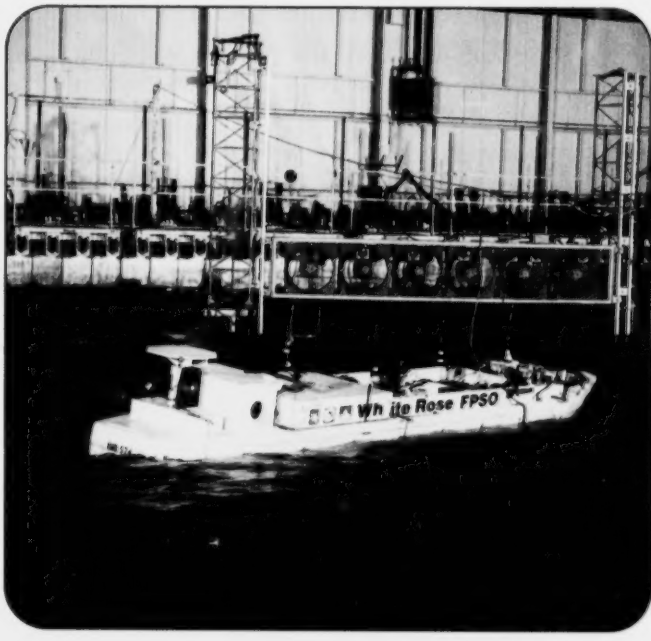
Responding to Marine Challenges

NRC-IOT is an internationally recognized leader in ocean engineering research and a catalyst for advancing Canadian ocean technology. The Institute collaborates with industry, research organizations and government to anticipate and respond to challenges and opportunities that will improve the competitiveness of Canadian industry.

Its research program focuses on such areas as ship and underwater vehicle dynamics, ice effects on marine systems, mooring and towed body simulation, wave-current interaction, and wave impact analysis. NRC-IOT conducts its research through modeling ocean environments, predicting and improving the performance of marine systems, and developing innovative technologies that bring benefits to Canada's marine industries.

The Institute's facilities include the world's longest ice tank (90 metres), an offshore engineering basin, and a 200-metre towing tank. NRC-IOT's specialized equipment includes a marine dynamic test facility to evaluate vessel manoeuvring characteristics, a yacht dynamometer and a cavitation tunnel. NRC-IOT facilities provide an essential infrastructure targeted to meet the needs of industry and support leading-edge R&D.

NRC-IOT combines unique expertise and world-class facilities to address the needs of large multi-national companies, SMEs and consultants. Its new Industry Partnership Facility allows companies to develop their technologies surrounded by the expertise and facilities needed to bring ideas to the marketplace. The Institute serves as a mentor and incubator for Canadian ocean technology, as well as a conduit for international technology coming to Canada. It is a key player in the establishment of an ocean technology cluster for St. John's, a critical mass of business and research that will permit Canadian industry to compete in the global marketplace of the 21st century.



General enquiries:
(709) 772-4939 or (709) 772-6001
Web site:
http://iot-ito.nrc-cnrc.gc.ca

PO Box 12093
St. John's, Newfoundland and Labrador A1B 3T5
CANADA

NRC Institute for Research in Construction (NRC-IRC)

(Ottawa, Ontario)

Safe, Durable, Comfortable – at Home, at Work, on the Road

NRC-IRC develops and maintains the core competencies and the knowledge base critical to the needs of the Canadian construction industry, supports the development, commercialization and implementation of leading-edge technologies, and fosters the provision of safe and sustainable built-environments through the development of codes and standards.

Key program areas include:

- **Indoor Environment:** improving acoustics, thermal comfort, lighting use and air quality in all types of buildings.
- **Building Envelope and Structure:** optimizing envelope performance and structural safety of both new and rehabilitated buildings.
- **Urban Infrastructure Rehabilitation:** improving technologies used to design, construct, operate and maintain buried services and surface structures.
- **Fire Risk Management:** providing sophisticated tools to assess the risks and cost of fire safety options for buildings, and developing economical and effective methods of fire resistance, detection and suppression.

- **Codes and Evaluation:**
  - A national evaluation service that determines the suitability of innovative construction products and technologies.
  - A national code centre that supports the development of the National Building Code and other national model codes on which construction regulation across Canada is based.
- **Outreach (Technology Transfer):** the production of practical technical information the NRC-IRC disseminates to construction practitioners.

General enquiries:
(613) 993-2607
Web site:
http://irc.nrc-cnrc.gc.ca

1200 Montreal Road
Ottawa, Ontario K1A 0R6
CANADA

NRC Integrated Manufacturing Technologies Institute (NRC-IMTI)

(London, Ontario)

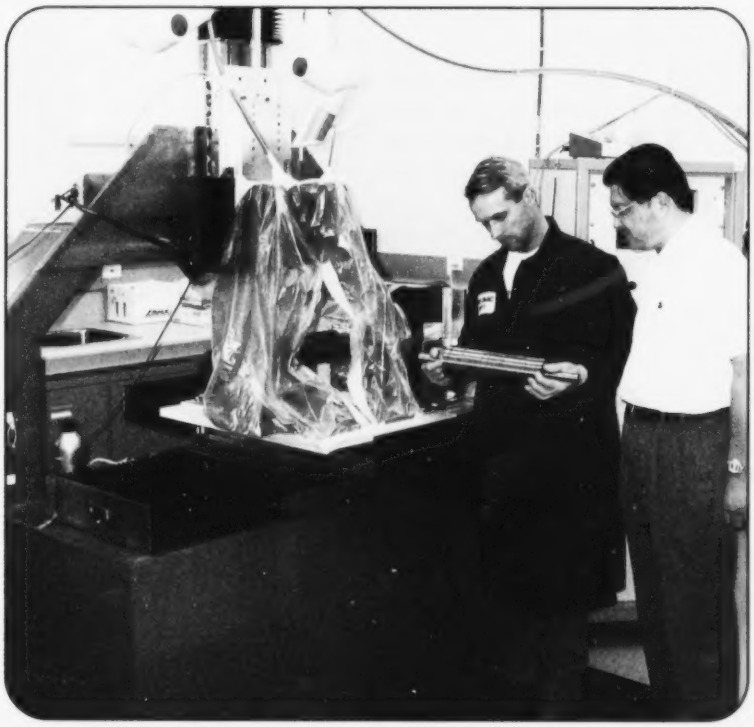
Breaking New Ground for Canadian Industry

NRC-IMTI is a leader in the research and development of integrated technologies for the manufacture of products and equipment. It carries out focused, innovative and strategic research in collaboration with industrial, university and government partners in virtual manufacturing and precision freeform fabrication to give Canadians access to new products that cannot be created by conventional technologies.

NRC-IMTI programs centre in two fields:

- **System Simulation and Control Research** – to provide manufacturers with the tools they need to speed up the product development cycle by working in a collaborative, virtual environment; sharing and evaluating design and manufacturing information in real time with customers, suppliers and collaborators.
- **Production Technologies Research** – to provide manufacturers with novel production processes to deliver the best products for clients, taking full advantage of material properties, making shapes or features that are difficult or impossible to produce using conventional processes.

NRC-IMTI's research, conducted with collaborators in key industry sectors such as aerospace, automotive, tooling, medical devices and electronics, is breaking new ground for Canadian industry.



General enquiries:
(519) 430-7079

Web site:
http://imti-itfi.nrc-cnrc.gc.ca

800 Collip Circle
London, Ontario N6G 4X8
CANADA

NRC National Institute for Nanotechnology (NINT)

(Edmonton, Alberta)

Understanding the World at the Nanoscale

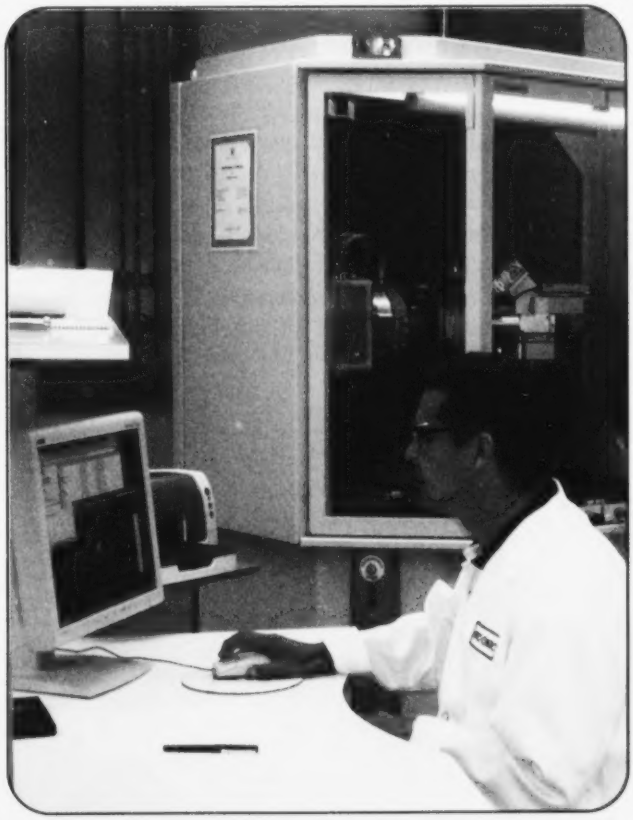
NINT is the centerpiece of Canada's emerging nanotechnology sector. Established in 2001, it is an integrated, multidisciplinary research institution involving researchers in physics, chemistry, engineering, biology, informatics, pharmacy and medicine. Funded by the Government of Canada, the Government of Alberta and the University of Alberta, and operated as a partnership of the National Research Council Canada and the University of Alberta, it will carry out advanced research and foster innovation in support of a new generation of nanotechnology-based firms.

NINT's first goal is to establish Canada as a major player in nanotechnology research and development on the world scene. Its five-year objective is to be recognized internationally for excellence in research and innovation as Canada's flagship nanotechnology institute.

Four research groups have recently been established.

- Nanoscale Devices
- Materials and Interfacial Chemistry
- Supramolecular Nanoscale Assembly
- Theory and Modeling

Located on the University of Alberta campus in Edmonton, the Institute's upcoming 15,000 square-metre facility is designed to accommodate 120 permanent staff; up to 45 guest workers from industry and universities; and training opportunities for some 275 graduate and post-doctoral researchers. It will include provisions that will make it one of the world's most technologically advanced research facilities with laboratory space with ultra-low vibration and minimal acoustical noise or electro-magnetic interference.



General enquiries:
(780) 492-8888
Web site:
http://nint-innt.nrc-cnrc.gc.ca

ECERF Building, 6th Floor
University of Alberta
9107-116th Street
Edmonton, Alberta T6G 2V4
CANADA

NRC Plant Biotechnology Institute (NRC-PBI)

(Saskatoon, Saskatchewan)

Better Crops – Better Markets for Canada

NRC-PBI is the major research centre for plant biotechnology in Canada, with expertise in transformation, promoters, gene expression, genomics, metabolic pathways, DNA sequencing and biochemistry. NRC-PBI performs, assists and promotes strategic discovery research and innovation in plant biotechnology in partnership with key stakeholders, to improve and diversify Canadian industry and strengthen Canada's competitive position in the global knowledge-based economy.

NRC-PBI research covers three domains important to the development of agricultural biotechnology in Canada:

- **Strategic Technologies:** NRC-PBI is a leading developer of platform technologies including genomics and proteomics. Knowledge from genomics technologies combined with PBI's leading expertise in genetic transformation is a powerful tool for crop improvement and diversification. PBI has already proven itself with cell culture techniques such as double haploidy, which has led to the development of canola varieties, a hardier, more productive variety of wheat, and is currently being applied to the development of improved nutraceutical plants.
- **Crop Metabolic Modification:** Plant biotechnology promises to add value to crop plants, offering improved nutrition or characteristics that suit them for high-value specialty markets. An understanding of the metabolic pathways involved in oil production in canola is the foundation for developing new varieties with better oil profiles to make canola products more nutritious. Starch production in wheat can be altered to tailor wheat varieties for specialty markets, offering better profitability to farmers, easier processing to manufacturers and consistent high quality food products to consumers. PBI is also exploring opportunities in plant-based pharmaceutical and natural health products.
- **Crop Performance:** Years of conventional breeding have provided hardy plants that are the foundation of the country's agriculture industry. Today, PBI researchers are applying advanced knowledge and expertise to allow plants to better resist disease as well as developing crops better suited to the Canadian climate.

General enquiries:
(306) 975-5571
Web site:
http://pbi-ibp.nrc-cnrc.gc.ca

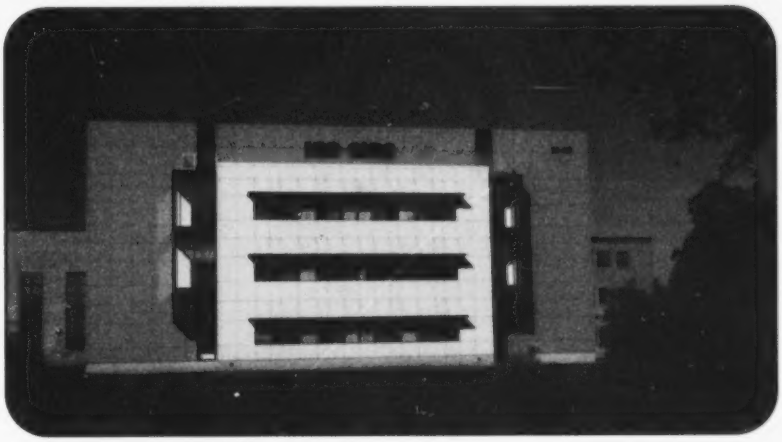
110 Gymnasium Place
Saskatoon, Saskatchewan S7N 0W9
CANADA

NRC Regional Innovation Centre (NRC-RIC)

(Ottawa, Ontario)

Fuelling Growth through Innovative Programs and Community Partnerships

NRC-RIC Ottawa promotes innovation and economic growth in the Ottawa region. As part of the National Research Council Canada, the Centre links NRC resources with industry, academia and government to build a regional system of innovation and entrepreneurship.



The Centre has developed an impressive portfolio of programs that link industry, government and academia and leverage NRC's resources to stimulate job creation and economic growth. Examples include:

- *Vitesse* retrains young scientists to meet the needs of Ottawa's high-tech sector.
- The *Regional Innovation Forum*, launched in 1996, brings together industry leaders to address challenges to growth. The Forum's annual roundtable is Ottawa's premier event addressing challenges to innovation and growth. Each year, hundreds of representatives from industry, financial institutions, academia and government come together to discuss issues facing the region, and form community-based solutions.
- With the Centre's support, many scientists at NRC have launched spin-off companies based on the results of their research. An online resource – Spinoffcentre.com – provides the information and tools that entrepreneurs need in the early stages of company development.

Our activities have significant benefits for the local community and support NRC's national innovation efforts. Many of our programs have become models for NRC to implement similar initiatives across Canada.

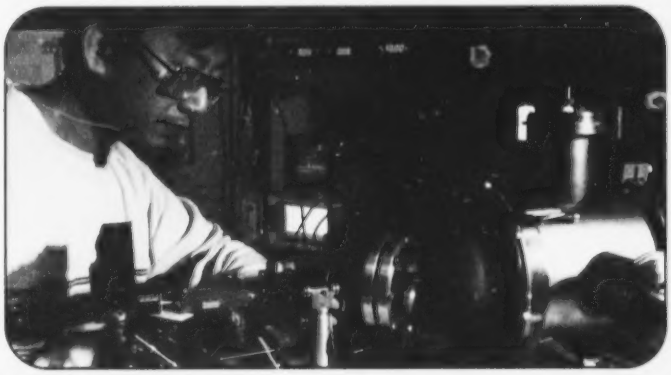
General enquiries:
(613) 993-0698

Web site:
http://rico-ciro.nrc-cnrc.gc.ca

1200 Montreal Road, Building M-50
Ottawa, Ontario K1A 0R6
CANADA

NRC Steacie Institute for Molecular Sciences (NRC-SIMS)

(Ottawa and Chalk River, Ontario)



The Small Things Are Key

The NRC-SIMS strives to be cutting-edge in molecular sciences, carefully selecting areas of research that will bring the results of discovery to bear on Canada's innovation system. NRC-SIMS favours interdisciplinary work with national and international partners. Its principal clients are universities, industry and other NRC institutes.

The mission for NRC-SIMS is to provide leadership in collaboration with national and international scientific communities for the development of a knowledge base in molecular science and to ensure that it positively impacts Canadians through pro-active knowledge dissemination to partners.

The NRC-SIMS-Ottawa teams offer expertise in chemical synthesis, material characterizations, understanding the chemistry of biological processes, predicting material properties, and using femtosecond lasers in optics and telecommunications research applications.

With its research partners, NRC-SIMS helps develop innovative technologies across a wide spectrum including: therapeutics, diagnostics, advanced electronics, telecommunications, precision manufacturing, optoelectronics, information sciences, and advanced materials.

NRC-SIMS-Chalk River is the home of the Neutron Program for Materials Research. The NRU (National Research Universal research) reactor at Chalk River Laboratories is a major element of Canada's national infrastructure for science and industry. NRC-SIMS acts as a custodian for the neutron research facilities, coordinating access for a wide range of academic and industrial users from across Canada and around the world. In-house R&D in strategic areas ensures that the neutron laboratory maintains a competitive stature in the global science community.

NRC-SIMS conducts cutting-edge research in selected areas of molecular sciences that have the potential to stimulate entirely new or emerging sectors of the Canadian economy. Strategic research fields include: functional materials, nanoscience, molecular spectroscopy, neutrons for materials research, theory and computation, molecular interfaces, organometallic chemistry, femtosecond science, chemical biology, and a variety of their related technologies. NRC-SIMS continues to move the frontiers of molecular science forward by remaining Canada's leading pioneer in the molecular scientific domain.

General enquiries :
(613) 991-5419
Web site:
http://steacie.nrc-cnrc.gc.ca

100 Sussex Drive, Room 1151
Ottawa, Ontario K1A 0R6
CANADA

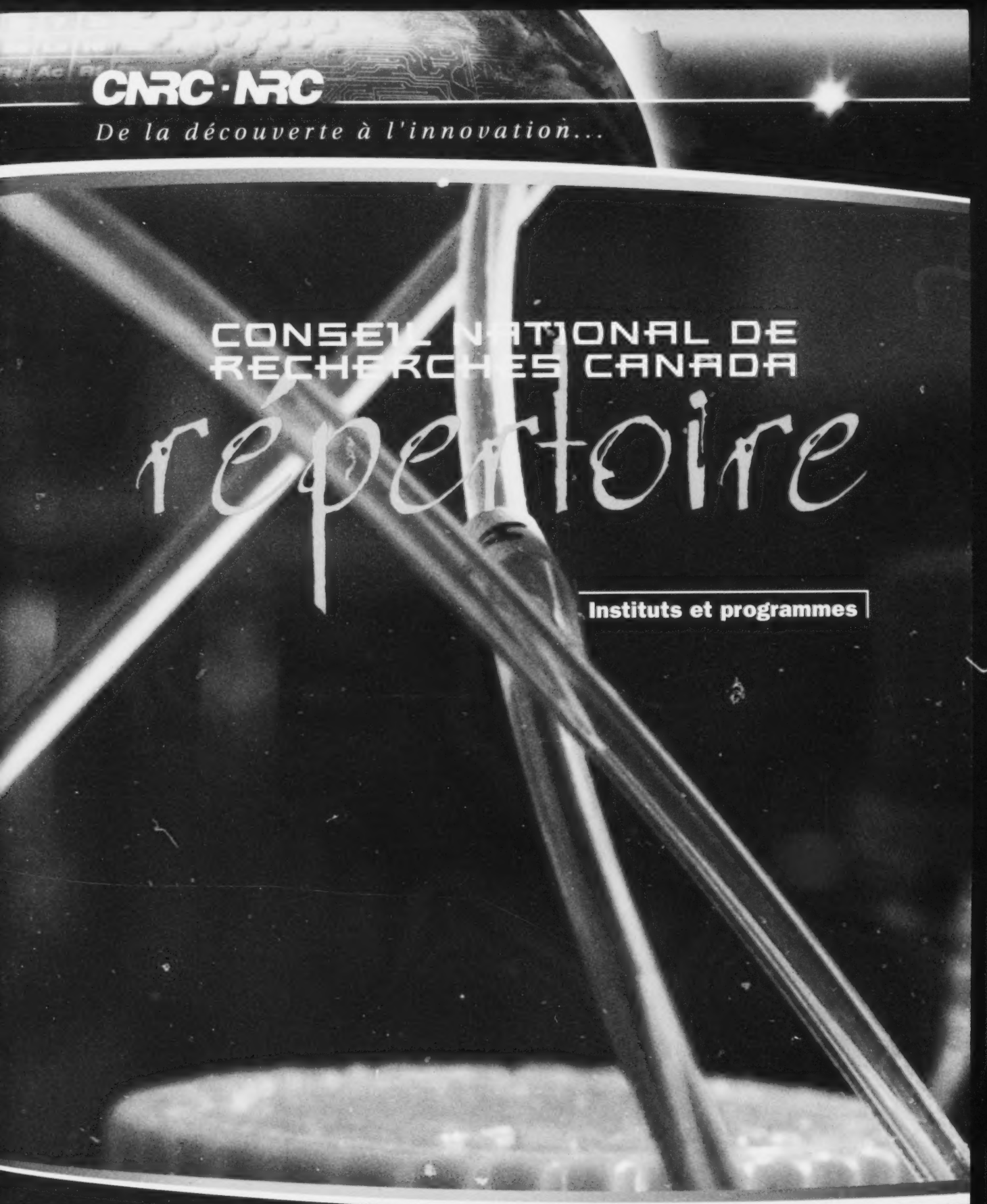
General enquiries:
(613) 584-3311, ext. 6274

Neutron Program for Materials Research

Building 459, Room 12A
Chalk River Laboratories
Chalk River, Ontario K0J 1J0
CANADA

CNRC·NRC

De la découverte à l'innovation...



CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES CANADA

répertoire

Instituts et programmes

Conseil national de recherches Canada
National Research Council Canada

Canada

Index

Instituts et programmes

Centre d'hydraulique canadien du CNRC 2

Centre de technologie des transports de surface du CNRC 3

Centre régional d'innovation du CNRC 4

Institut canadien de l'information scientifique et technique du CNRC 5

Institut d'innovation en piles à combustible du CNRC 6

Institut de biotechnologie des plantes du CNRC 7

Institut de recherche aérospatiale du CNRC 8

Institut de recherche en biotechnologie du CNRC 9

Institut de recherche en construction du CNRC 10

Institut de technologie de l'information du CNRC 11

Conseil national de recherches Canada : *répertoire* – Instituts et programmes

Titre de la page de titre additionnelle : National Research Council Canada: *Directory* – Institutes and Programs

N° de cat. : NR1-1/2003-1

ISBN 0-662-67624-6

Accompagne le **Rapport annuel du Conseil national de recherches Canada** : *Tour d'horizon* – Points saillants 2002-2003

Disponible en format électronique (HTML et PDF) à l'adresse : http://www.nrc-cnrc.gc.ca

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2003

ISSN 1484-8503

Institut de technologie des procédés chimiques et de l'environnement du CNRC 12

Institut des biosciences marines du CNRC 13

Institut des étalons nationaux de mesure du CNRC 14

Institut des matériaux industriels du CNRC 15

Institut des sciences biologiques du CNRC 16

Institut des sciences des microstructures du CNRC 17

Institut des technologies de fabrication intégrée du CNRC 18

Institut des technologies océaniques du CNRC * 19

Institut du biodiagnostic du CNRC 20

Institut Herzberg d'astrophysique du CNRC 21

Institut national de nanotechnologie du CNRC 22

Institut Steacie des sciences moléculaires du CNRC 23

Programme d'aide à la recherche industrielle du CNRC 24

** Autrefois l'Institut de dynamique marine du CNRC*

Photo de la page couverture : *Le chromatographe liquide à haute performance (CLHP), appareil de laboratoire essentiel qu'on trouve dans de nombreuses installations du CNRC où l'on mène des recherches dans le domaine des sciences de la vie. La chromatographie procède par la séparation physique d'un mélange de composés. À l'Institut des biosciences marines du CNRC, le CLHP sert à identifier et à quantifier les toxines des crustacés. Dans le monde entier, l'empoisonnement par les fruits de mer tue chaque année environ 1 000 personnes et en rend plus de 100 000 malades.*

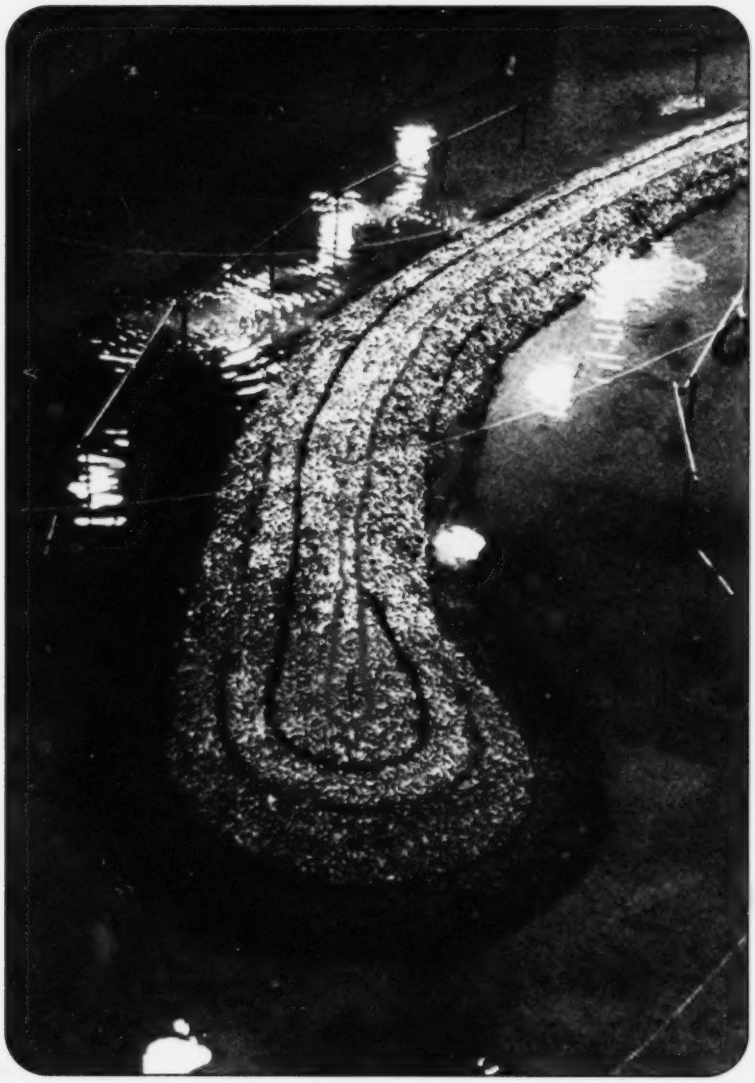
Centre d'hydraulique canadien du CNRC (CHC-CNRC)

Ottawa (Ontario)

Le CHC-CNRC est le plus important laboratoire d'hydraulique et de génie côtier au Canada. Le CHC est un organisme non subventionné, financièrement autonome, qui fait partie du Conseil national de recherches du Canada.

Le CHC-CNRC développe et propose des technologies pour l'étude des ouvrages maritimes, des processus côtiers, de l'hydraulique de l'environnement et du génie des régions froides. Il se forge une réputation en tant que centre d'excellence d'études en hydraulique pertinentes pour le Canada et ses partenaires américains.

Le Centre est fin prêt à passer à l'étude des domaines du changement climatique, de l'efficience énergétique, de l'évaluation des incidences environnementales, des ressources hydriques, de la qualité de l'eau, du développement durable et des environnements côtiers.



Renseignements généraux :
(613) 993-9381
Site Web :
http://chc.cnrc-nrc.gc.ca

1200, chemin de Montréal
Ottawa (Ontario) K1A 0R6
CANADA

Centre de technologie des transports de surface du CNRC (CTTS-CNRC)

Ottawa (Ontario) et Vancouver (Colombie-Britannique)

Le CTTS-CNRC est un organisme non subventionné, financièrement autonome, qui fait partie du Conseil national de recherches du Canada. Il a pour mission d'accroître les débouchés internationaux de l'industrie canadienne du transport en lui proposant des services techniques, de développement et d'essais de calibre mondial dans le domaine des transports de surface, à savoir aux secteurs du transport sur rail et sur route, aux ministères de la Défense et à un grand nombre de fabricants de véhicules et d'équipement.

Le CTTS-CNRC offre une vaste gamme de services :

- modélisation par ordinateur
- essais en laboratoire
- essais de véhicules sur le terrain
- essais instrumentés de produits de clients
- et beaucoup plus encore.

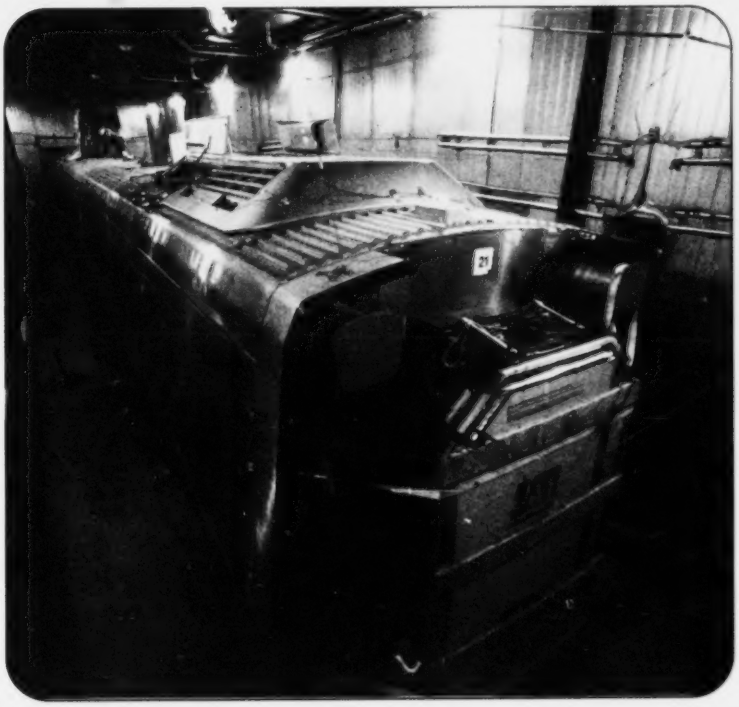
Au cœur du modèle d'affaires du CTTS-CNRC se trouvent quatre divisions d'affaires, chacune spécialisée dans un aspect particulier de la technologie des transports.

La Division ferroviaire du CTTS-CNRC aide ses clients à optimiser la conception des wagons et de leurs composants ferroviaires, et à concevoir et mettre en place de nouvelles stratégies pour l'entretien du matériel roulant et des rails.

La Division des véhicules routiers et des systèmes militaires résout des problèmes et améliore la performance grâce à l'ingénierie et à la mise à l'essai de véhicules et de systèmes militaires, et à la conception et au prototypage de nouvelles solutions.

La Division de l'ingénierie et des essais climatiques du CTTS-CNRC offre des installations et des services pour évaluer la performance de véhicules et d'équipements en fonction d'une variété de conditions climatiques – du froid de l'Extrême Arctique jusqu'à la chaleur torride du désert.

La Division du soutien logistique intégré offre des stratégies et des services d'aide au cycle de vie pour les produits conçus au CTTS-CNRC, et par d'autres manufacturiers, tout au long de leur cycle de vie, au niveau de leur fonctionnement, de leur entretien, et des perspectives environnementales.



Renseignements généraux :
(613) 998-9639

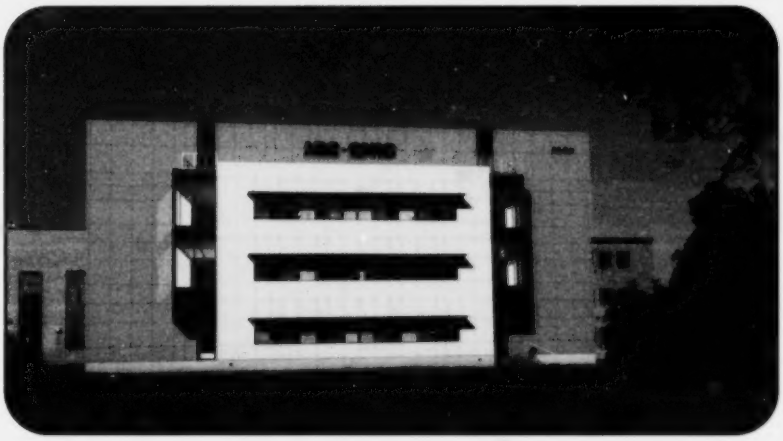
Site Web :
http://ctts-cstt.cnrc-nrc.gc.ca

2320, chemin Lester
Ottawa (Ontario) K1V 1S2
CANADA

Centre d'innovation régional du CNRC (CIR-CNRC)

Ottawa (Ontario)

Favoriser la croissance grâce à des programmes novateurs et à des partenariats communautaires



Le CIR-CNRC s'emploie à promouvoir l'innovation et la croissance économique dans la région d'Ottawa. Le Centre, qui fait partie du Conseil national de recherches du Canada, met les ressources du CNRC au service de l'industrie, des universités et du secteur public dans le but d'instaurer un régime régional d'innovation et d'entrepreneuriat.

Le Centre s'est doté d'un portefeuille impressionnant de programmes permettant d'établir des liens entre l'industrie, les gouvernements et les universités et de mieux exploiter les ressources du CNRC en vue de favoriser la création d'emplois et la croissance économique. En voici des exemples :

- *Vitesse* offre une réorientation professionnelle à de jeunes scientifiques pour combler les besoins du secteur de la haute technologie d'Ottawa.
- Le *Forum régional de l'innovation*, lancé en 1996, rassemble des chefs de file de l'industrie pour qu'ils unissent leurs efforts afin de relever les défis que pose la croissance. La table ronde annuelle du Forum est le principal événement à Ottawa où sont abordés les défis de l'innovation et de la croissance. Chaque année, des centaines de représentants de l'industrie, d'institutions financières, d'universités et de gouvernements se réunissent pour discuter des enjeux propres à la région et pour formuler des solutions bien adaptées à la collectivité.
- Grâce à l'appui du Centre, de nombreux scientifiques du CNRC ont lancé leurs propres entreprises dérivées en se fondant sur les résultats de leurs recherches. Le site Web Spinoffcentre.com regorge d'information et d'outils en vue d'épauler les entrepreneurs durant les premiers stades du développement de leur entreprise.

Les activités du Centre engendrent des retombées appréciables pour la collectivité régionale et renforcent les efforts que le CNRC déploie à l'échelle nationale en matière d'innovation. Bon nombre de ses programmes ont servi de modèles au CNRC en vue de lancer des initiatives similaires dans d'autres régions du pays.

Renseignements généraux :
(613) 993-0698
Site Web :
http://ciro-rico.cnrc-nrc.gc.ca

1200, chemin de Montréal
Immeuble M-50
Ottawa (Ontario) K1A 0R6
CANADA

Institut canadien de l'information scientifique et technique du CNRC (ICIST-CNRC)

(présent partout au pays)

Savoir et information au profit de la nouvelle économie

L'ICIST-CNRC est l'une des plus importantes sources d'information scientifique, technique et médicale (STM) du monde. C'est aussi le plus important éditeur canadien de revues et d'ouvrages scientifiques par l'entremise de sa maison d'édition, les Presses scientifiques du CNRC. L'économie mondiale évolue et, à mesure que s'opère le virage de l'exploitation des ressources naturelles au savoir et à l'innovation, l'ICIST-CNRC s'affirme comme l'un des éléments stratégiques de l'infrastructure d'information en S-T du Canada.

Les Canadiens ont accès aux ressources informationnelles de l'ICIST-CNRC et du monde entier en consultant ses catalogues en ligne et en utilisant son service de fourniture de documents à la fine pointe de la technologie. Délai d'exécution rapide, ainsi que commandes, traitement et livraison électroniques assurent aux Canadiens un accès à l'information STM dont ils ont besoin, quand ils en ont besoin. Les ressources de l'ICIST-CNRC sont consultées par des chercheurs, innovateurs, étudiants, bibliothécaires et travailleurs médicaux de l'industrie, des universités, des gouvernements, des hôpitaux et des bibliothèques de partout au Canada et dans le monde.

Le réseau national de centres d'information du CNRC, où œuvrent des spécialistes hautement qualifiés, met des ressources d'information et des compétences essentielles au service des milieux d'innovation régionaux. Ces centres aident les chercheurs et les innovateurs dans des domaines d'importance stratégique : biotechnologie, biosciences, sciences moléculaires, technologie des piles à combustible, affaires électroniques et autres secteurs d'activité particuliers.

La maison d'édition de l'ICIST-CNRC, les Presses scientifiques du CNRC, propose aux scientifiques et aux ingénieurs 15 revues internationales au contenu approuvé par des pairs et une liste sans cesse croissante de monographies et d'actes de conférence. On y trouve aussi des services d'édition, par exemple pour la publication de revues et de pages Web, services dont tirent profit de nombreuses sociétés scientifiques et techniques canadiennes.

Les forces de l'ICIST-CNRC

- 13 centres d'information du CNRC dans toutes les régions du pays.
- Relations étroites avec les instituts du CNRC, le PARI-CNRC et des réseaux, de sorte que les services de l'ICIST-CNRC sont bien connus et bien utilisés par un grand nombre de secteurs et de groupes d'intérêts.
- Ententes de constitution de consortiums avec des bibliothèques universitaires, élargissant ainsi ses liens et sa capacité de diffusion d'information à l'ensemble du Canada.
- Partenariats et accords internationaux avec six grandes bibliothèques en S-T, donnant ainsi au Canada accès aux ressources STM du monde entier et au monde entier, accès aux ressources STM du Canada.
- Presses scientifiques du CNRC – Cette maison d'édition appuie la collectivité scientifique canadienne en publiant des articles scientifiques au contenu approuvé par des pairs et en proposant à sa clientèle des technologies d'édition de pointe.

Renseignement généraux :
Canada et É.-U. : 1 800 668-1222
De l'extérieur de l'Amérique du Nord : (613) 998-8544
Site Web :
http://icist-cisti.cnrc-nrc.gc.ca

1200, chemin de Montréal
Ottawa (Ontario) K1A 0R6
CANADA

Institut d'innovation en piles à combustible du CNRC (IIPC-CNRC)

Vancouver (Colombie-Britannique)

De l'énergie à la collectivité

L'IIPC-CNRC travaille en partenariat avec les intervenants de l'industrie, des universités et des gouvernements afin d'établir des grappes technologiques en piles à combustible partout au Canada et de répondre aux besoins en innovation des entreprises canadiennes du secteur des piles à combustible, notamment de la façon suivante :

- **Recherche et développement** – recherche stratégique en vue de faire progresser la science et la technologie des piles à combustible et de faciliter la commercialisation des piles à combustible
- **Gens** – une équipe multidisciplinaire de plus de 60 chercheurs, dont tous les efforts sont centrés sur la recherche en piles à combustible et la fourniture de conseils et de compétences aux intervenants
- **Installations de pointe** – laboratoires sécuritaires pour l'utilisation de l'hydrogène, chambres à atmosphère contrôlée, centre de caractérisation et de fabrication de modules membrane-électrode (MEA), postes d'essais de piles à combustible et matériel spécialisé à l'appui du programme de recherche du CNRC et des besoins des entreprises canadiennes du secteur des piles à combustible
- **Partenariats** – projets concertés de recherche, échanges de personnel, et initiatives stratégiques et projets de démonstration à grande échelle
- **Accélération de l'évolution technologique** – laboratoires et locaux à bureaux au profit des entreprises de piles à combustible naissantes
- **Programme des piles à combustible du CNRC** – siège du programme horizontal visant à tirer profit des compétences et des installations du CNRC à l'échelle du Canada

La recherche est centrée sur cinq domaines stratégiques d'importance cruciale pour le secteur des piles à combustible au Canada :

- piles à membrane à électrolyte polymère (PEMFC)
- piles à combustible à oxyde solide (SOFC)
- intégration, mise à l'essai et évaluation de systèmes (SITE)
- microtechnologie et détection
- modélisation

L'Institut est aussi le pied à terre du Mining Wear Resistant Materials Consortium, un groupe international de géants de l'industrie du secteur des mines et de l'énergie, qui collabore avec le CNRC à découvrir des façons de réduire les coûts résultant de l'usure et du bris de machines et de matériel.

Renseignement généraux :
(604) 221-3099
Site Web :
http://iipc-ifci.cnrc-nrc.gc.ca

3250 East Mall
Vancouver (Colombie-Britannique)
V6T 1W5 CANADA

Institut de biotechnologie des plantes du CNRC (IBP-CNRC)

Saskatoon (Saskatchewan)

Améliorer les cultures pour ouvrir des marchés au Canada

L'IBP-CNRC est le plus important centre de recherche en biotechnologie des plantes au Canada. Il possède des compétences dans la transformation, les promoteurs, l'expression génétique, la génomique, les voies métaboliques, le séquençage de l'ADN et la biochimie. L'IBP-CNRC exécute et appuie des travaux de recherche stratégiques et d'innovation dans le domaine de la biotechnologie des plantes, travaux menés en partenariat avec des intervenants clés dans le but d'améliorer et de diversifier l'industrie canadienne et d'accroître la compétitivité du Canada dans l'économie mondiale du savoir.

La recherche à l'IBP-CNRC concerne trois grands domaines essentiels à l'essor de la biotechnologie agricole au Canada :

- **Technologies stratégiques** : L'IBP-CNRC est un chef de file du développement de plates-formes technologiques, dont la génomique et la protéomique. Les connaissances tirées des recherches en technologie de la génomique, conjuguées aux grandes compétences de l'IBP-CNRC en transformation génétique, constituent un outil puissant d'amélioration du rendement et de la diversification des cultures. L'IBP-CNRC a déjà fait ses preuves avec ses techniques de culture cellulaire, par exemple la méthode de l'haplodiploïdisation, qui a mené au développement de variétés de canola et d'une variété de blé plus résistante et plus productive, méthode que l'on utilise à l'heure actuelle dans le développement de plantes nutraceutiques améliorées.
- **Modification du métabolisme des cultures** : La biotechnologie des plantes s'annonce prometteuse pour ajouter de la valeur aux cultures en en améliorant la dimension nutritive ou les caractéristiques dans le but de les commercialiser sur des marchés spécialisés rentables. Une bonne compréhension des voies métaboliques intervenant dans la production d'une substance oléagineuse par le canola sert de fondement au développement de nouvelles variétés davantage productives afin de rendre les produits du Canada plus nutritifs. La production d'amidon dans le blé peut être modifiée afin d'adapter les variétés de blé aux marchés spécialisés, procurant ainsi une meilleure rentabilité aux agriculteurs, en facilitant la transformation par les fabricants et en assurant en tout temps des produits alimentaires de grande qualité aux consommateurs. L'IBP-CNRC explore aussi des possibilités dans les domaines des cultures pharmaceutiques et des produits naturels.
- **Rendement des cultures** : Des années d'application de méthodes classiques d'amélioration des plantes ont donné des cultures plus résistantes, qui constituent aujourd'hui la base de l'industrie agricole du pays. De nos jours, les chercheurs de l'IBP-CNRC misent sur leurs connaissances et leurs compétences de pointe pour obtenir des plantes qui résistent mieux aux maladies et développer des cultures mieux adaptées au climat canadien.

Renseignements généraux :
(306) 975-5571

Site Web :
http://ibp-pbi.cnrc-nrc.gc.ca

110 Gymnasium Place
Saskatoon (Saskatchewan) S7N 0W9
CANADA

Institut de recherche aérospatiale du CNRC (IRA-CNRC)

Ottawa (Ontario) et Montréal (Québec)

De nouveaux sommets pour la recherche aérospatiale au Canada

L'IRA-CNRC s'est donné comme vision de devenir le principal centre de recherche aérospatiale au Canada et le chef de file de l'innovation en aérospatiale grâce à ses programmes de R-D, à ses partenariats et à ses collaborations avec des intervenants du milieu.

L'IRA-CNRC s'emploie à perfectionner ses compétences et ses connaissances qui sont essentielles à la satisfaction des besoins du secteur canadien de l'aérospatiale. Il contribue à l'innovation au titre de la conception, de la fabrication, de la performance, de l'utilisation et de la sécurité des aéronefs, de même qu'au développement, à la commercialisation et à l'adoption de technologies de pointe par la réalisation de travaux de recherche, le développement de technologies et l'exploitation de réseaux de calibre mondial, tant au pays qu'à l'étranger.

L'IRA-CNRC centre son action sur six domaines stratégiques d'importance cruciale pour le secteur canadien de l'aérospatiale :

- développement et utilisation des installations aéronautiques nationales
- techniques de conception et de fabrication de pointe
- sécurité dans les transports
- aérospatiale et environnement
- développement des ressources humaines
- programmes internationaux et collecte de renseignements stratégiques

L'IRA-CNRC gère les grandes installations nationales qui servent à concevoir, à développer et à certifier les produits de l'industrie aérospatiale canadienne. Il offre les compétences de base nécessaires au maintien et au développement de ses installations et à l'interprétation des données ainsi engendrées. L'institut dispose notamment de huit souffleries, de compresseurs/ventilateurs extracteurs, de bancs d'essais de moteurs, d'un banc d'essais à la fatigue de structures en grandeur réelle, de salles d'essais aéroacoustiques, d'un centre de dépouillement des enregistreurs de vol, d'installations de fabrication et d'une flotte d'aéronefs de recherche.

L'IRA-CNRC a aussi la charge du nouveau Centre des technologies de fabrication en aérospatiale qui est en voie de construction sur le campus de l'Université de Montréal.

Renseignements généraux :
(613) 991-5738

Site Web :
http://ira-iar.cnrc-nrc.gc.ca

1200, chemin de Montréal
Ottawa (Ontario) K1A 0R6
CANADA

Institut de recherche en biotechnologie du CNRC (IRB-CNRC)

Montréal (Québec)

Améliorer la santé et l'environnement des Canadiens

Tout en incitant d'autres organismes à emboîter le pas et en les épaulant dans leurs travaux, l'IRB-CNRC effectue de la R-D de pointe en génie biochimique et en biologie moléculaire en tenant bien compte des besoins des secteurs de la pharmaceutique et des ressources naturelles.

Dans le cadre de son programme de recherche, l'IRB-CNRC s'intéresse à trois domaines : la santé, l'environnement et les bioprocédés.

Le secteur **Biotechnologie pharmaceutique** s'intéresse tout particulièrement à l'élaboration de nouvelles stratégies pour le traitement du cancer et des maladies infectieuses, par exemple, à la recherche à l'échelle moléculaire, au recours à des récepteurs et à la transduction de signaux, de même qu'à l'utilisation et à la régulation des protéases.

Le secteur **Environnement** centre ses travaux sur la prévention et le contrôle de la pollution – élaboration de technologies et de procédés; repérage d'agents polluants et analyse de leur comportement; surveillance et évaluation des risques écotoxicologiques; mise au point de technologies écologiques et de développement durable; fabrication de produits non polluants; et exploration de façons de transformer des déchets organiques en produits à valeur ajoutée.

Le secteur **Plate-forme des bioprocédés** se consacre à l'identification et au développement intégré de nouveaux bioprocédés; à l'optimisation de bioprocédés; à la mise à l'échelle industrielle de procédés de fermentation; à la récupération et à la purification de produits biotechnologiques; à la production de matériaux de recherche; et à la formation d'employés de l'industrie.

L'IRB-CNRC participe aussi aux travaux de deux grands centres :

- le Centre d'excellence de Montréal en réhabilitation de sites, en collaboration avec le gouvernement du Québec et Développement économique Canada
- le Centre national conjoint de biologie structurale – qui permet de regrouper sous un même toit dans la région les travaux de recherche en ingénierie des protéines – de concert avec l'Université de Montréal, l'Université McGill, Merck Frosst Canada Ltd. et Boehringer-Ingelheim (Canada) Ltd.

Renseignements généraux :
(514) 496-6100

Site Web :
http://irb-bri.cnrc-nrc.gc.ca

6100, avenue Royalmount
Montréal (Québec) H4P 2R2
CANADA

Institut de recherche en construction du CNRC (IRC-CNRC)

Ottawa (Ontario)

Sécurité, durabilité, confort – à la maison, au travail, sur les routes

L'IRC-CNRC rassemble et perfectionne les compétences et les connaissances fondamentales permettant de répondre aux besoins de l'industrie canadienne du bâtiment. Il appuie le développement, la commercialisation et la mise en application de technologies de pointe et voit à la sécurité et à la durabilité des environnements bâtis par l'élaboration de codes et des normes.

Voici ses principaux domaines de compétence :

- **Environnements intérieurs :** amélioration de l'acoustique, du confort thermique, de l'éclairage et de la qualité de l'air dans toutes les catégories d'immeubles.
- **Enveloppe et structure des bâtiments :** optimisation du rendement des enveloppes et de la sécurité structurale des bâtiments neufs et rénovés.
- **Réhabilitation des infrastructures urbaines :** perfectionnement des technologies utilisées dans la conception, la construction, l'exploitation et l'entretien des ouvrages souterrains et des structures de surface.
- **Gestion des risques d'incendie :** développement des outils de pointe nécessaires à l'évaluation des risques et du coût des mesures de prévention dans les bâtiments, et mise au point de moyens économiques et efficaces de résistance au feu, et de détection et de prévention des incendies.

- **Codes et évaluation :**
  - Service national d'évaluation : établissement de la pertinence des technologies et des produits novateurs dans le secteur de la construction.
  - Centre des codes nationaux : participation à l'élaboration du Code national du bâtiment et d'autres codes modèles nationaux qui constituent la pierre d'assise de la réglementation dans le domaine de la construction au Canada.
- **Liaison avec l'industrie et information du public (transfert de technologies) :** production de données techniques pratiques que l'IRC-CNRC diffuse aux praticiens du secteur de la construction.

Renseignements généraux :
(613) 993-2607

Site Web :
http://irc.cnrc-nrc.gc.ca

1200, chemin de Montréal
Ottawa (Ontario) K1A 0R6
CANADA

Institut de technologie de l'information du CNRC (ITI-CNRC)

Ottawa (Ontario), Fredericton, Moncton et Saint John (Nouveau-Brunswick), Sydney (Nouvelle-Écosse)

Consolider le leadership du Canada dans les domaines de l'information et des télécommunications

L'ITI-CNRC crée et commercialise de nouveaux logiciels et systèmes, améliore les pratiques en matière de génie logiciel du secteur privé et s'occupe de diffusion des connaissances, de formation et de services conseils. Il contribue ainsi à la prospérité du Canada en cette ère de l'information et de l'économie du savoir. Comme les technologies de l'information tendent à imprégner peu à peu tous les secteurs de l'économie, l'ITI-CNRC joue un rôle d'une importance croissante dans des secteurs autres que celui de la technologie, dont en fabrication, en biotechnologie et en commerce électronique.

Voici les principaux domaines de recherche de l'ITI-CNRC :

- **Analyse et extraction de l'information :** travaux centrés sur la recherche, le développement et l'application de techniques pour améliorer l'accès à l'information.
- **Génie logiciel :** amélioration de la production de logiciels en misant sur l'application de pratiques d'ingénierie.
- **Intelligence artificielle :** recherche centrée sur l'automatisation et l'amélioration de divers volets des processus de prise de décisions en vue d'aider les entreprises à adopter des technologies d'information novatrices pour mieux préciser leurs objectifs commerciaux.
- **Sécurité et protection des renseignements personnels :** recherche sur les défis que présentent la sécurité des réseaux et la protection des renseignements personnels dans les systèmes répartis.
- **Information visuelle :** être le chef de file de l'innovation en imagerie tridimensionnelle, en gestion d'information tridimensionnelle et en réalité virtuelle en mettant au point des applications au profit des secteurs de la fabrication, du patrimoine, de l'anthropométrie, de la médecine, de l'inspection des routes, de l'espace et du divertissement; trouver des façons novatrices de traiter les vidéos et les images numériques; et faire de la recherche sur des technologies et des applications pour que la société canadienne puisse tirer encore davantage profit d'Internet à large bande.
- **Affaires électroniques :** recherche sur différents types d'interactions – entre un médecin et son patient (cybersanté), entre un professeur et ses étudiants (cyberapprentissage), entre les citoyens et l'État (cybergouvernement), etc. Ces travaux font une large place aux facteurs humains d'Internet (facilité d'utilisation, portabilité, internationalisation, accessibilité, collaboration) et à la logique d'Internet.
- **Systèmes sans fil :** recherche centrée sur l'adaptation ou le développement de nouvelles technologies de communication sans fil – abordables et à faible consommation d'énergie – pouvant être intégrées dans des capteurs et des microprocesseurs.
- **Calcul de haute performance :** recherche visant à déterminer comment utiliser de façon efficace les ressources d'un réseau pour exploiter des applications scientifiques, tout en en masquant la complexité inhérente.
- **Interactions personne-machine :** recherche de pointe sur les interfaces à commande vocale, la réalité tridimensionnelle et virtuelle, les enjeux socio-éthiques, les technologies socio-adaptées et la collaboration au moyen d'ordinateurs afin de donner aux entreprises technologiques canadiennes un avantage concurrentiel sur les marchés mondiaux, tout en accroissant la productivité de leurs clients.

À l'instar de l'Institut des sciences des microstructures du CNRC, l'ITI-CNRC exploite, à Ottawa, une installation de partenariat industriel (IPI) en vue d'aider les petites et moyennes entreprises à tirer profit de technologies naissantes en leur proposant un environnement de travail favorable et l'accès aux compétences du CNRC. L'ITI-CNRC exploite aussi des IPI à Fredericton et à Moncton.

Renseignements généraux :
(613) 993-3320

Site Web :
http://iti-iit.cnrc-nrc.gc.ca

1200, chemin de Montréal
Ottawa (Ontario) K1A 0R6
CANADA

Renseignements généraux :
(506) 451-2500

46, promenade Dineen
Fredericton
(Nouveau-Brunswick)
E3B 9W4 CANADA

Saint John :
(506) 636-4775

Moncton :
(506) 851-3607

Sydney :
(902) 564-6481

Institut de technologie des procédés chimiques et de l'environnement du CNRC (ITPCE-CNRC)

Ottawa (Ontario)

Appuyer l'industrie et protéger l'environnement en misant sur la technologie

Membre du Groupe des technologies de fabrication du CNRC, l'ITPCE-CNRC centre ses travaux sur le développement de la technologie des procédés chimiques et de matériaux à valeur ajoutée pour permettre à l'industrie canadienne d'améliorer la viabilité commerciale et l'efficacité de ses procédés de transformation, de même que leur performance environnementale et leur durabilité.

Les compétences de base en R-D de l'Institut s'inscrivent dans les domaines suivants :

Technologies des procédés : Technologie des interfaces et de la séparation, recherche sur la combustion et électrochimie :

- modélisation et mise à l'essai de systèmes d'atomisation et de pulvérisation, dont les procédés d'écoulement polyphasique
  - principes de base des particules fines
  - fabrication, caractérisation et évaluation de membranes et de systèmes
  - recherche fondamentale sur les flammes et les méthodes de diagnostic de la combustion; études sur la combustion et les émissions des moteurs diesel et à injection directe d'essence, et sur les carburants
  - fabrication de produits chimiques; traitement de déchets chimiques
  - production et stockage d'énergie électrique, dont les technologies des piles à combustible
  - détection de produits chimiques

Matériaux fonctionnels : Développement et caractérisation de matériaux polymériques, nanostructurés et énergétiques destinés :

- aux matériaux et dispositifs biomédicaux
- au secteur de la microélectronique et de l'optoélectronique
- aux matériaux microstructurés et nanostructurés
- à la technologie des piles au lithium et au développement des piles à oxyde solide

Modélisation et conception : Il s'agit de techniques destinées à un vaste éventail de travaux de recherche et d'applications pratiques : modélisation de la qualité de l'air, dynamique des fluides computationnelle, gestion de l'environnement et processus de simulation et de visualisation.

Dans l'immédiat, les priorités de R-D de l'ITPCE-CNRC sont les suivantes :

- développer des compétences en recherche dans les domaines de la nanotechnologie, de la fabrication virtuelle et des technologies durables
- élargir la recherche sur les piles à combustible
- appuyer le développement de grappes technologiques dans le secteur des sables bitumineux en Alberta et dans les secteurs des sciences de la vie et de l'électronique à Ottawa.

Renseignements généraux :
(613) 993-3692
Site Web :
http://itpce-icpet.cnrc-nrc.gc.ca

1200, chemin de Montréal
Ottawa (Ontario) K1A 0R6
CANADA

Institut des biosciences marines du CNRC (IBM-CNRC)

Halifax (Nouvelle-Écosse)

Leadership en biosciences marines et en biotechnologie au profit des Canadiens

L'IBM-CNRC procure des avantages au Canada et à la communauté régionale en acquérant et en appliquant de nouvelles connaissances dans les domaines clés des biosciences marines et de la biotechnologie. Il s'est donné pour vision de devenir un chef de file mondial de la recherche, réputé pour ses travaux dans les domaines de l'aquaculture, des toxines naturelles et du développement de technologies de pointe, de même qu'un partenaire estimé pour ses compétences, son intégrité et l'excellence de ses recherches.

L'IBM-CNRC est un institut de recherche intégrée en biologie capable d'étudier le génome jusqu'à l'organisme complet. Comptant plus d'une centaine d'employés hautement qualifiés, l'Institut centre ses recherches sur trois domaines :

- **Aquaculture :** santé, nutrition, production et élevage de poissons et fruits de mer
- **Toxines naturelles :** méthodes d'analyse, trousses de détection de toxines, Programme de matériaux de référence certifiés
- **Développement de technologies de pointe** en génomique, en bioinformatique, en protéomique et en spectrométrie de masse

L'IBM-CNRC dispose d'une série de laboratoires bien équipés en sciences de la vie sur la rue Oxford au centre de Halifax et à sa station de recherche en aquaculture le long de la côte de l'Atlantique, à quelque 25 minutes de la ville. On y trouve les installations de séquençage de l'ADN les plus importantes et les plus automatisées à l'est de la Colombie-Britannique et l'un des systèmes de recherche en aquaculture les plus polyvalents au Canada. Son centre de recherche en spectrométrie de masse de pointe et sa capacité en chimie analytique comptent parmi les plus solides en Amérique du Nord et l'ajout, au début de l'année prochaine, d'un spectromètre de masse à transformée de Fourier et à résonance cyclotronique des ions le classera parmi les plus grands centres publics du genre en Amérique du Nord.

L'IBM-CNRC exploite aussi le Réseau de bioinformatique canadien (RBC-CNRC), un environnement informatique réparti favorisant la collaboration entre les chercheurs canadiens, qui donne un accès commode et efficace à des bases de données en biotechnologie et à des outils logiciels de bioinformatique. Élément clé du Réseau canadien sur le cœur, un réseau de centres d'excellence, le RBC compte 15 sites satellites de Halifax à Vancouver et plus d'un millier d'utilisateurs inscrits. Le RBC-CNRC est récemment devenu le premier Centre d'excellence Sun du CNRC en bioinformatique répartie.

Par ses interactions avec des clients des secteurs public et privé, et du milieu universitaire, l'IBM-CNRC exerce une profonde influence sur l'innovation et la croissance économique dans la région en raison de ses interactions. L'Institut est membre d'AquaNet, un réseau de centres d'excellence se consacrant au développement de l'aquaculture. Il a accueilli à Halifax, en septembre 2000, la première table ronde du milieu des sciences de la vie, activité qui a contribué directement à l'établissement de la Life Sciences Development Association .

Renseignements généraux :

Service des communications :
(902) 426-8332

Site Web :
http://ibm-imb.cnrc-nrc.gc.ca

1411 Oxford Street
Halifax (Nouvelle-Écosse) B3H 3Z1
CANADA

Institut des étalons nationaux de mesure du CNRC (IENM-CNRC)

Ottawa (Ontario)

Pour que le Canada puisse se mesurer à la concurrence

En tant que principal centre de référence pour ce qui est de l'exactitude, de la validité et de la traçabilité des mesures physiques et chimiques, l'IENM-CNRC est l'élément fondamental du système national de mesure, exploitant une infrastructure technique de base afin de soutenir l'industrie et de servir la population du Canada :

- Il facilite les échanges commerciaux du Canada sur les marchés mondiaux et la cofabrication à l'échelle mondiale en fournissant des étalons primaires de mesure hautement précis et des services qui sont reconnus par les autres pays.
- Il accroît la compétitivité des entreprises canadiennes en facilitant la traçabilité de leurs mesures à des étalons internationaux de mesure reconnus.
- Il s'assure que les entreprises canadiennes exploitant des technologies naissantes peuvent compter sur le développement en temps opportun de nouveaux étalons et de services de mesure appropriés.
- Il propose des solutions à des problèmes liés à la santé et à l'environnement grâce à ses services de métrologie chimique qui créent des étalons de mesure appropriés et des matériaux de référence certifiés.

Au cœur des activités de l'IENM-CNRC se trouve la reconnaissance internationale des étalons primaires de mesure du Canada, un élément vital pour le pays puisque plus de 40 p.100 de son PIB découle d'exportations – ce qui est cinq fois plus qu'aux États-Unis. Voilà pourquoi l'IENM-CNRC collabore étroitement avec les organismes à même vocation des partenaires commerciaux du Canada et participe à des comparaisons internationales de haut niveau des étalons primaires et des techniques de mesure. Les services d'étalonnage de grande exactitude de l'Institut autorisent la diffusion de mesures reconnues internationalement à l'industrie, aux universités, aux hôpitaux, aux ministères et aux organismes publics.

L'Institut compte trois sections : Étalons électromagnétiques et de température, Étalons chimiques et mécaniques, et Étalons de rayonnement et optiques. Chacune de ces sections rassemble des groupes de spécialistes de nombreuses disciplines scientifiques. L'essentiel des travaux de R-D qui y sont menés visent à obtenir des étalons primaires de mesure de grande exactitude, ainsi qu'à mettre au point des applications particulières de techniques de mesure. Ses activités revêtent une importance cruciale pour le secteur industriel de l'économie canadienne où la mesure est un élément clé de la qualité des produits et de l'interopérabilité et de l'interchangeabilité des pièces. Au nombre des secteurs concernés, mentionnons le secteur des ressources naturelles – pâtes et papiers et hydroélectricité –, l'industrie de l'automobile et les entreprises de pointe, par exemple les télécommunications et l'aérospatiale. La métrologie est aussi indispensable à la protection des consommateurs et de l'environnement, de même que dans le domaine des sciences de la santé.

Renseignements généraux :
(613) 993-7666
Site Web :
http://ienm-inms.cnrc-nrc.gc.ca

1200, chemin de Montréal
Ottawa (Ontario) K1A 0R6
CANADA

Institut des matériaux industriels du CNRC (IMI-CNRC)

Longueuil et Ville Saguenay (Québec)

Partenaire de l'industrie pour améliorer la mise en forme des matériaux

Tous les secteurs de l'économie utilisent des matériaux et des procédés industriels. L'IMI-CNRC s'emploie à favoriser la croissance et la compétitivité de l'industrie canadienne en effectuant des travaux de recherche et de développement dans le domaine de la mise en forme des matériaux. Les activités de l'Institut s'étendent à de nombreux domaines : métaux, polymères, aérospatiale, automobile, biomédecine, fabrication virtuelle, instruments de pointe et technologies environnementales.

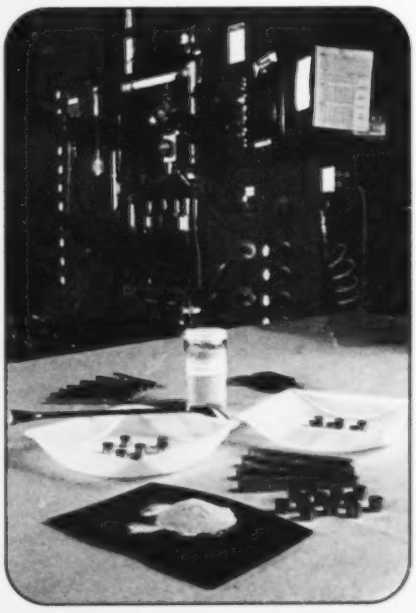
Afin d'accomplir sa mission, l'IMI-CNRC s'emploie à :

- devenir un chef de file par l'acquisition du savoir-faire et des connaissances propres à la création et à la mise au point de matériaux industriels;
- devenir un partenaire de choix pour l'industrie en matière de diffusion du savoir et d'adoption de technologies stratégiques;
- être un élément moteur de l'innovation et un pôle des technologies de l'avenir pertinentes pour l'industrie.

L'IMI-CNRC dispose de compétences multidisciplinaires favorisant le développement de la nouvelle génération de technologies et de systèmes à haut rendement nécessaires à la production de nouveaux matériaux et à la fabrication des produits de consommation du XXI^{e} siècle. Ses travaux de R-D sont centrés sur trois domaines :

- **Conception de procédés de mise en forme des matériaux :** compréhension des principes scientifiques pour optimiser la formulation et le comportement des matériaux dans le continuum procédé-structure-performance.
- **Technologies virtuelles et mécanismes de contrôle intelligents :** modélisation tridimensionnelle, simulation, visualisation et détection en temps réel, méthodes computationnelles à haut rendement et traitement de l'information.
- **Le nouveau Centre des technologies de l'aluminium** offre des technologies de pointe pour la fabrication de pièces d'aluminium : hydroformage, formage électromagnétique, soudage au laser, collage, coulée en bande verticale et moulage sous pression à l'état semi-solide.

L'Institut est reconnu mondialement pour sa collaboration avec une multitude de partenaires scientifiques, ainsi que pour sa participation active au transfert de technologie à l'industrie.



Renseignements généraux :
(450) 641-5000
Site Web :
http://www.imi.cnrc-nrc.gc.ca

75, boulevard de Mortagne
Longueuil (Québec) J4B 6Y4
CANADA

Renseignements généraux :
(418) 545-5545 (téléphone)
(418) 545-5543 (télécopieur)

Centre des technologies de l'aluminium

501, boulevard Université Est
Ville Saguenay (Québec) G7H 8C3
CANADA

Institut des sciences biologiques du CNRC (ISB-CNRC)

Ottawa (Ontario)

Mission : atténuer les effets de maladies débilitantes

L'ISB–CNRC effectue des recherches novatrices en neurobiologie et en immunochimie d'une grande importance pour les secteurs de la pharmaceutique et de la santé. L'Institut mène ses projets de recherche en collaboration avec des partenaires industriels, des universités, des hôpitaux et divers organismes de R-D.

L'ISB-CNRC s'intéresse principalement :

- aux maladies neurodégénératives, comme les accidents cérébrovasculaires, la maladie d'Alzheimer et la maladie de Parkinson;
- aux vaccins et aux immunothérapies contre des maladies infectieuses;
- aux vaccins thérapeutiques contre le cancer.

L'ISB-CNRC compte deux grands programmes de recherche.

Dans le cadre du **Programme de neurobiologie**, on s'intéresse surtout aux applications pour le traitement des maladies neurodégénératives, travaux répartis parmi ses six groupes de recherche : Recherches cérébrovasculaires, Accidents cérébrovasculaires, Neurogénomique, Neurogenèse et régénérescence cérébrale, Signalisation moléculaire, et Récepteurs et canaux ioniques.

Quant au **Programme d'immunochimie**, une équipe multidisciplinaire y poursuit des recherches à l'échelle moléculaire en vue d'innover en matière de vaccins et d'immunothérapie. Ces recherches sont poursuivies par les groupes suivants : Bioanalyse, Systèmes glucides-protéines, Conception de vaccins, Infections et immunité, Immunobiologie, Pathogénèse moléculaire et Génomique des pathogènes.

L'ISB-CNRC possède des antécédents particulièrement éloquents en matière de transferts de technologie et de savoir aux entreprises canadiennes multinationales, ainsi qu'aux PME canadiennes. L'ISB-CNRC participe aussi de manière soutenue aux activités et au développement des Réseaux de centres d'excellence canadiens s'intéressant notamment aux maladies bactériennes et aux accidents cérébrovasculaires.

Renseignements généraux :
(613) 993-5812

Site Web :
http://isb-ibs.cnrc-nrc.gc.ca

1200, chemin de Montréal
Ottawa (Ontario) K1A 0R6
CANADA

Institut des sciences des microstructures du CNRC (ISM-CNRC)

Ottawa (Ontario)

À l'avant-garde de la révolution de la technologie de l'information

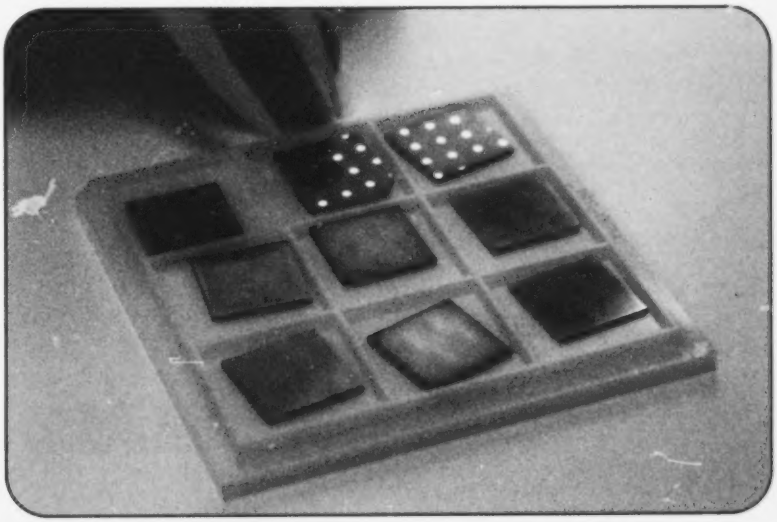
De concert avec l'industrie et les universités, l'ISM-CNRC a pour mission de jouer un rôle prépondérant dans le développement d'une base stratégique dans le secteur de la technologie de l'information (TI), créant les technologies qui serviront à construire le matériel informatique de demain essentiels à l'acquisition, au traitement, à la transmission, au stockage et à l'affichage de l'information.

L'ISM-CNRC et l'industrie canadienne collaborent afin de jouer un rôle central national dans le développement de cette base stratégique en créant des technologies qui permettront à l'industrie de se tailler une place de choix sur les marchés internationaux émergents de la TI.

L'ISM-CNRC s'associe à des entreprises pour exploiter les percées technologiques qui découlent de ses recherches et pour atténuer les risques courus par les entreprises en investissant dans ces technologies de remplacement qui, si elles sont confirmées, constitueront un vecteur important de changement et offriront de grandes possibilités pour l'avenir du secteur.

Les principaux domaines de compétences de l'Institut sont la conception et la fabrication de dispositifs photoniques, le développement de procédés semi-conducteurs (organiques et inorganiques), la technologie des couches minces, la nanotechnologie et l'acoustique.

L'ISM-CNRC met ses compétences dans le domaine des nouveaux matériaux et des nouvelles composantes au service de la création de matériel d'informatique d'avant-garde tant dans le cadre d'initiatives nationales qu'internationales.



Renseignement généraux :
(613) 993-4583

Site Web :
http://ism-ims.cnrc-nrc.gc.ca

1200, chemin de Montréal
Ottawa (Ontario) K1A 0R6
CANADA

Institut des technologies de fabrication intégrée du CNRC (ITFI-CNRC)

London (Ontario)

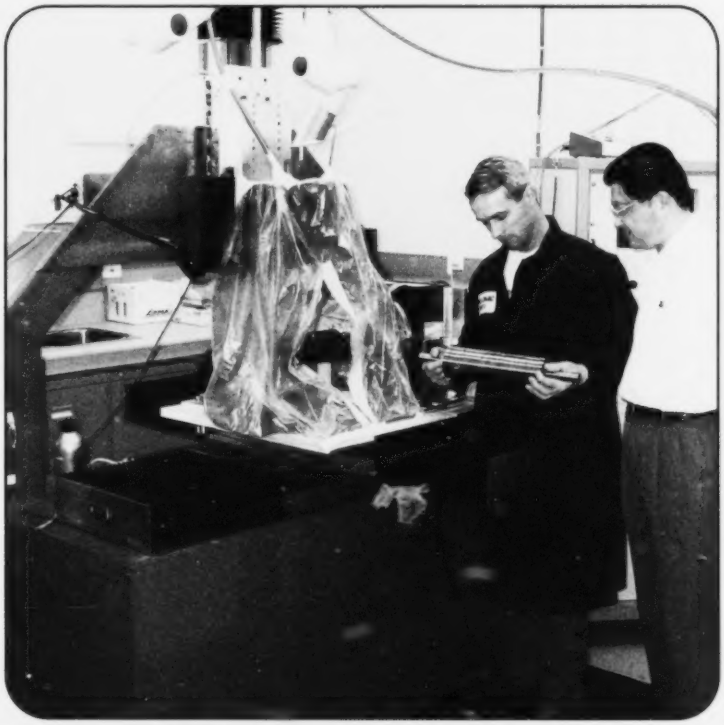
Innover au profit des entreprises canadiennes

L'ITFI-CNRC est un chef de file de la recherche et du développement dans le domaine des technologies intégrées destinées à la fabrication de produits et d'équipement. Il mène des recherches ciblées, stratégiques et novatrices en collaboration avec des partenaires de l'industrie, des universités et du secteur public dans les domaines de la fabrication virtuelle et de la fabrication de formes libres de précision afin de mettre à la disposition des Canadiens des produits qu'il serait impossible de fabriquer en ayant recours aux technologies classiques.

Les programmes de l'ITFI-CNRC sont centrés sur deux domaines :

- **Recherche sur la simulation et le contrôle de systèmes** – fournir aux fabricants les instruments nécessaires pour accélérer le cycle de développement de produits dans un environnement virtuel privilégiant la collaboration; partager et évaluer en temps réel avec les clients, fournisseurs et collaborateurs de l'information sur les procédés de conception et de fabrication.
- **Recherche sur les technologies de production** – proposer aux fabricants des procédés de production novateurs pour qu'ils puissent offrir à leurs clients les meilleurs produits en utilisant de façon optimale les propriétés des matériaux et en leur donnant des formes ou des fonctions qu'il serait très difficile, voire impossible, de réaliser avec les procédés habituels.

Les recherches de l'ITFI-CNRC, menées en collaboration avec des entreprises de secteurs clés – aérospatiale, automobile, outillage, appareils médicaux et électronique – permettent à l'industrie canadienne d'innover.



Renseignements généraux :
(519) 430-7079

Site Web :
http://itfi-imti.cnrc-nrc.gc.ca

800 Collip Circle
London (Ontario) N6G 4X8
CANADA

Institut des technologies océaniques du CNRC (ITO-CNRC) *(Autrefois l'Institut de dynamique marine du CNRC)*

St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador)

À la hauteur des défis marins

L'ITO-CNRC est un chef de file international de la recherche en génie océanique, ainsi que le moteur de l'avancement de la technologie océanique au Canada. Il collabore avec l'industrie, des organismes de recherche et des gouvernements afin de cerner et relever les défis et de saisir les occasions qui permettront d'améliorer la compétitivité de l'industrie canadienne.

Dans le cadre de son programme de recherche, l'ITO-CNRC s'intéresse surtout à des domaines tels que la dynamique des navires et des véhicules sous-marins, l'effet des glaces sur les systèmes marins, la simulation d'ouvrages amarrés et remorqués, l'interaction des vagues et du courant et l'analyse de l'impact des vagues. L'ITO-CNRC mène ses recherches grâce à la modélisation d'environnements océaniques, prévoyant et améliorant le rendement des systèmes marins, et développant des technologies novatrices avantageuses pour l'industrie navale au Canada.

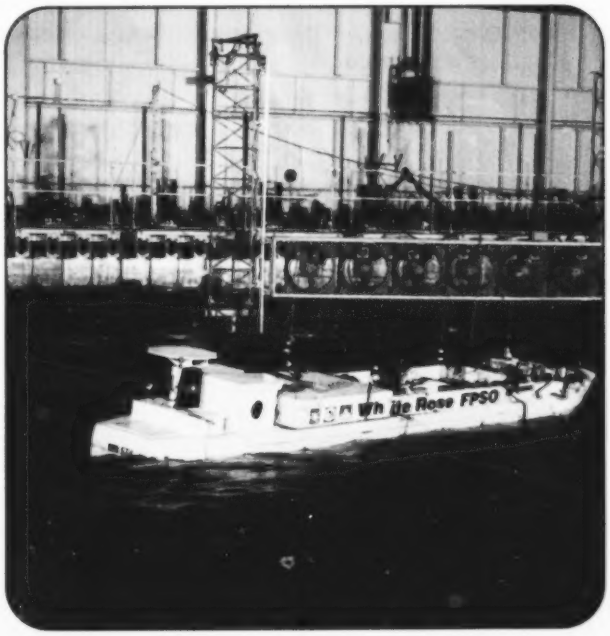
Entre autres installations, l'Institut abrite le plus long bassin d'essais dans des conditions de glace au monde (90 mètres), un bassin pour l'étude des ouvrages en haute mer et un bassin d'essais des carènes de 200 mètres. Quant à l'équipement spécialisé de l'ITO-CNRC, il compte des installations d'essai de dynamique marine servant à étudier la manœuvrabilité des navires, un dynamomètre de carènes pour les yachts et un tunnel de cavitation. Bref, il dispose d'une infrastructure essentielle conçue pour répondre aux besoins de l'industrie et stimuler la R-D de pointe.

Renseignements généraux :
(709) 772-4939 ou (709) 772-6001

Site Web :
http://ito-iot.cnrc-nrc.gc.ca

C.P. 12093
St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador)
A1B 3T5
CANADA

Avec ses compétences et ses installations de calibre mondial, l'Institut est en mesure de répondre aux besoins des multinationales, des PME et des experts-conseils. Dans sa nouvelle installation de partenariat industriel, les entreprises pourront développer leurs technologies en ayant accès aux compétences et aux installations nécessaires afin de transposer leurs idées en produits et services commercialisables. L'Institut sert aussi de mentor et d'incubateur dans le domaine de la technologie océanique au Canada, de même que de voie d'entrée de la technologie internationale au Canada. Il est un intervenant clé dans l'établissement d'une grappe en technologie océanique à St. John's, une masse critique d'entreprises et d'organismes de recherche qui permettra à l'industrie canadienne de se tailler une place sur les marchés internationaux au XXI^{e} siècle.



Institut du biodiagnostic du CNRC (IBD-CNRC)

Winnipeg (Manitoba), Calgary (Alberta) et Halifax (Nouvelle-Écosse)

Améliorer les soins offerts aux patients canadiens et les diagnostics médicaux

L'IBD-CNRC exécute des travaux de R-D de pointe en vue de développer des techniques et des instruments de diagnostic non invasifs. En collaboration avec des facultés de médecine, des universités, d'autres organismes de recherche et des entreprises, l'Institut contribue au développement socio-économique en exécutant des travaux de R-D et en commercialisant ses dispositifs médicaux de pointe.

L'IBD-CNRC compte cinq grands groupes de recherche :

- Le **groupe Biosystèmes** utilise des techniques non invasives, par exemple la résonance magnétique (RM) et la spectroscopie infrarouge (IR), et centre ses travaux sur le cancer, les maladies cardiaques et les maladies infectieuses.
- Le **groupe Informatique** met au point et adapte des méthodes d'analyse et de contrôle de données médicales complexes et participe à la commercialisation des logiciels résultant de ses travaux.
- Les deux **groupes Technologie de résonance magnétique** met au point des techniques et des instruments misant sur la résonance magnétique pour faciliter le diagnostic de maladies humaines. Il élabore aussi des protocoles d'utilisation de ces techniques pour le traitement de problèmes médicaux et biologiques.
- Le **groupe Spectroscopie** mise sur des méthodes optiques, dont le développement de l'imagerie infrarouge, pour améliorer les capacités de diagnostic dans le système des soins de santé des Canadiens.
- L'IBD-CNRC exploite également un centre de prototypage afin de faire progresser des découvertes scientifiques de l'étape de la validation de principe jusqu'à leur transfert à l'industrie.

L'IBD-CNRC exploite aussi deux centres satellites – un à Calgary, à l'hôpital Foothills (IBD-CNRC Ouest) et un à Halifax (IBD-CNRC Atlantique) – afin de contribuer au développement du Laboratoire de recherche en neuroimagerie. Ces centres mènent des travaux complémentaires à ceux des deux laboratoires satellites au Centre des sciences de la santé et à l'Hôpital général de St-Boniface, à Winnipeg.

Renseignements généraux :
(204) 983-7692

Site Web :
http://ibd.cnrc-nrc.gc.ca

435, avenue Ellice
Winnipeg (Manitoba) R3B 1Y6
CANADA

Renseignements généraux :
(403) 221-3221

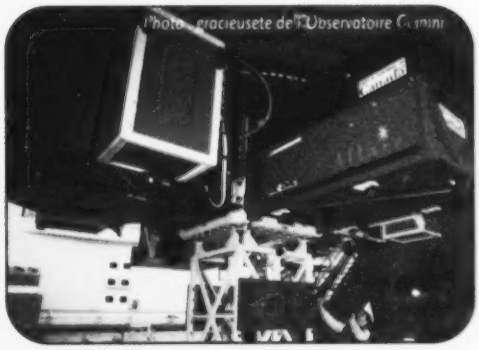
Bureau B153
333 Hospital Drive N.W.
Calgary (Alberta) T2N 4N1
CANADA

Renseignements généraux :
(902) 473-1850

a/s Laboratoire de recherche
en neuroimagerie
Halifax Infirmary
1796 Summer Street, bureau 3900
Halifax (Nouvelle-Écosse) B3H 3A7
CANADA

Institut Herzberg d'astrophysique du CNRC (IHA-CNRC)

Victoria et Penticton (Colombie-Britannique)



La porte du Canada vers les étoiles

L'IHA-CNRC exploite tous les observatoires établis par le gouvernement du Canada et s'assure que la collectivité scientifique canadienne y a accès. L'Institut exploite l'Observatoire fédéral d'astrophysique et l'Observatoire fédéral de radio-astrophysique à Penticton, en Colombie-Britannique.

Par l'entremise de l'IHA-CNRC, le Canada concrétise son partenariat au Télescope Canada-France-Hawaii, un télescope optique de 3,6 m, et au Télescope James Clerk Maxwell, un télescope de 15 m d'observation des missions radioélectriques à ondes courtes, les deux situés à Hawaii. L'IHA-CNRC compte aussi parmi les partenaires de l'Observatoire Gemini, partenariat de sept pays exploitant deux télescopes optiques de 8 m, le premier à Hawaii, le second au Chili. Ces collaborations permettent au Canada de multiplier les retombées de ses investissements en astrophysique, procurant aux chercheurs des possibilités accrues et assurant au Canada de demeurer parmi les intervenants majeurs dans les milieux internationaux de l'astronomie. C'est d'ailleurs l'IHA-CNRC qui pilote les efforts en vue d'assurer la participation du Canada à la prochaine génération d'observatoires terrestres et spatiaux.

L'IHA-CNRC conçoit et construit aussi des instruments scientifiques de pointe destinés à des observatoires astronomiques et exploite d'autres éléments de l'infrastructure nationale en astronomie. Entre autres, il exploite le Centre canadien de données en astronomie, à Victoria, en Colombie-Britannique, un grand centre d'archivage et de diffusion de données au profit de clients au Canada et ailleurs dans le monde. Ce centre obtient des données de télescopes canadiens et internationaux, y compris du Télescope spatial Hubble, grâce au concours de l'Agence spatiale canadienne. Au nombre de ses autres services, mentionnons la mesure quotidienne du niveau d'activité solaire, des données qui sont utilisées par des pays partout dans le monde.

L'IHA-CNRC s'est forgé une réputation internationale en matière de recherche en astrophysique, ainsi que pour son développement d'instruments scientifiques de pointe, de technologies novatrices et de techniques de gestion, d'extraction et de manipulation de données, entre autres dans les domaines suivants :

- conception optique et procédures d'enrobage
- technologie de détection optique et par infrarouge
- spectroscopie multi-objets
- optique adaptive
- traitement, archivage, diffusion et extraction de données
- conception d'antennes
- traitement des signaux
- instruments inframillimétriques
- surveillance de phase de l'interférométrie par liaisons hertziennes.

L'IHA-CNRC collabore étroitement avec la collectivité universitaire canadienne ainsi qu'avec un nombre croissant de partenaires industriels afin de transférer les technologies et le savoir qu'il met au point dans le domaine exigeant de l'astronomie à d'autres domaines non apparentés. L'IHA-CNRC participe aussi à la formation d'étudiants en astronomie et en génie et il appuie un grand programme de vulgarisation en astronomie, dont le premier véritable centre d'interprétation ouvert au public du CNRC : le Centre de l'Univers à Victoria, en Colombie-Britannique.

Renseignements généraux :
(250) 363-0001

Site Web :
http://iha-hia.cnrc-nrc.gc.ca

5071 West Saanich Road
Victoria (Colombie-Britannique)
V9E 2E7 CANADA

Renseignements généraux :
(250) 493-2277

Adresse postale :
C.P. 248
Penticton (Colombie-Britannique)
V2A 6J9 CANADA

Institut national de nanotechnologie du CNRC (INN)

Edmonton (Alberta)

Comprendre le monde dans une perspective nanométrique

L'INN est la pierre d'assise du secteur naissant de la nanotechnologie au Canada. Fondé en 2001, il s'agit d'un institut de recherche multidisciplinaire intégré regroupant des chercheurs en physique, en chimie, en génie, en biologie, en informatique, en pharmacie et en médecine. Financé par le gouvernement du Canada, le gouvernement de l'Alberta et l'Université de l'Alberta et exploité aux termes d'un partenariat entre le Conseil national de recherches du Canada et l'Université de l'Alberta, on y mènera des recherches de pointe et on y favorisera l'innovation au profit d'une nouvelle génération d'entreprises du secteur de la nanotechnologie.

Le but premier de l'INN est de faire du Canada un intervenant important sur la scène mondiale dans la recherche et le développement en nanotechnologie. Son objectif quinquennal : devenir le plus grand institut de nanotechnologie au Canada et être reconnu internationalement pour l'excellence de sa recherche et de ses innovations.

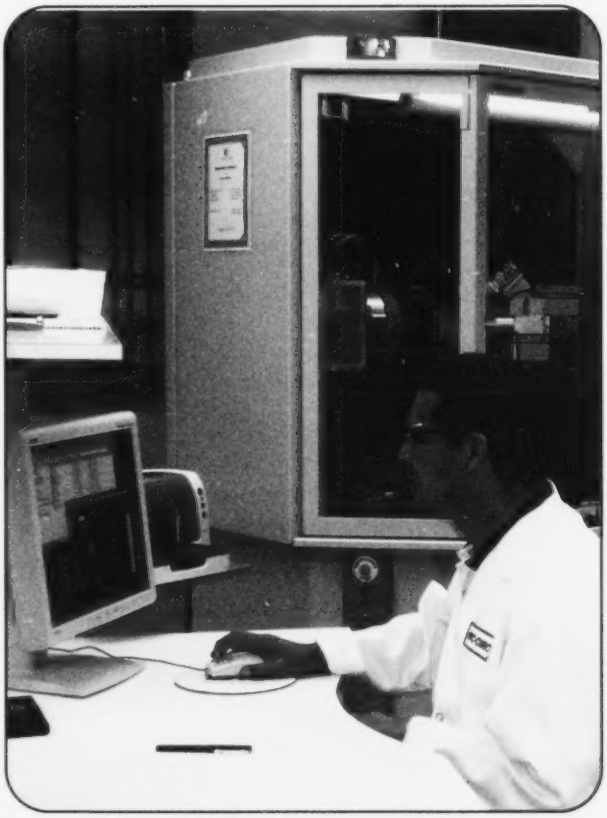
Quatre groupes de recherche ont récemment été constitués :

- Nanodispositifs
- Matériaux et chimie interfaciale
- Assemblage supramoléculaire à l'échelle nanométrique
- Théorie et modélisation

Renseignements généraux :
(780) 492-8888
Site Web :
http://innt-nint.cnrc-nrc.gc.ca

ECERF Building, 6e étage
Université de l'Alberta
9107-116e rue
Edmonton (Alberta) T6G 2V4
CANADA

Situé sur le campus de l'Université de l'Alberta à Edmonton, l'institut, d'une superficie de 15 000 mètres carrés, ouvrira bientôt ses portes. Il pourra accueillir 120 employés permanents et jusqu'à 45 travailleurs invités de l'industrie et des universités, et servira à la formation de quelque 275 chercheurs diplômés et de niveau postdoctoral. On a prévu y aménager certaines des installations de recherche les plus avancées au monde au plan technologique, dont des laboratoires à l'abri des vibrations ultra faibles, des bruits acoustiques et de l'interférence électromagnétique.



Institut Steacie des sciences moléculaires du CNRC (ISSM-CNRC)

Ottawa et Chalk River (Ontario)

La clé réside dans l'infiniment petit

L'ISSM-CNRC s'emploie à demeurer à la fine pointe des sciences moléculaires, sélectionnant avec grand soin ses domaines de recherche pour que les résultats issus de ses découvertes contribuent à l'avancement du système canadien d'innovation. L'ISSM-CNRC privilégie les travaux interdisciplinaires avec des partenaires nationaux et internationaux. Ses principaux clients : les universités, l'industrie et d'autres instituts du CNRC.

L'ISSM-CNRC a pour mission de montrer la voie, en collaboration avec les collectivités scientifiques canadiennes et internationales, en vue d'établir une base de connaissances en sciences moléculaires et de veiller à ce que cette base engendre des retombées positives pour les Canadiens en empruntant une stratégie proactive de diffusion de ses connaissances à ses partenaires.

L'ISSM-CNRC, à Ottawa, dispose de compétences en synthèse chimique, en caractérisation des matériaux, en chimie des procédés biologiques, en prévision des propriétés des matériaux et en utilisation de lasers à l'échelle de la femtoseconde pour la recherche en optique et en télécommunications.

De concert avec ses partenaires de recherche, l'ISSM-CNRC contribue au développement de technologies novatrices dans une vaste gamme de domaines : thérapeutique, diagnostic, électronique de pointe, télécommunications, fabrication de précision, optoélectronique, sciences de l'information et matériaux de pointe.

L'ISSM-CNRC, à Chalk River, est le port d'attache du Programme neutronique pour la recherche sur les matériaux. Le réacteur de recherche NRU aux Laboratoires de Chalk River est un élément crucial de l'infrastructure nationale du Canada établie au profit des sciences et de l'industrie. L'ISSM-CNRC a la garde des installations de recherche neutronique, y coordonnant l'accès d'un vaste éventail d'utilisateurs universitaires et industriels de partout au Canada et dans le monde. Les domaines des travaux stratégiques internes de R-D sont sélectionnés de façon à ce que le laboratoire neutronique demeure à la hauteur des autres laboratoires du genre aux yeux de la collectivité scientifique internationale.

L'ISSM-CNRC effectue des travaux de recherche de pointe dans des domaines choisis des sciences moléculaires, domaines susceptibles d'avoir un impact appréciable sur des secteurs nouveaux ou naissants de l'économie canadienne. Ses domaines stratégiques de recherche : matériaux fonctionnels, nanoscience, spectroscopie moléculaire, neutronique appliquée à la recherche sur les matériaux, théorie et calcul, interfaces moléculaires, chimie organométallique, recherche à l'échelle de la femtoseconde, biologie chimique et un vaste éventail d'autres technologies apparentées. L'ISSM-CNRC s'efforce de repousser sans cesse les frontières des sciences moléculaires en demeurant le plus grand pionnier au Canada dans ce domaine.

Renseignements généraux :
(613) 991-5419

Site Web :
http://steacie.cnrc-nrc.gc.ca

100, promenade Sussex, bureau 1151
Ottawa (Ontario) K1A 0R6
CANADA

Renseignements généraux :
(613) 584-3311, poste 6274

Programme neutronique pour la recherche sur les matériaux

Pièce 12A, Immeuble 459
Laboratoires de Chalk River
Chalk River (Ontario) K0J 1J0
CANADA

Programme d'aide à la recherche industrielle du CNRC (PARI-CNRC)

(présent partout au pays)

Accroître la capacité du système d'innovation au Canada

Le Programme d'aide à la recherche industrielle du Conseil national de recherches du Canada (PARI-CNRC) est le principal programme d'aide en matière de technologie et d'innovation du gouvernement du Canada destiné aux petites et moyennes entreprises canadiennes (PME). Depuis quelque 60 ans, le PARI-CNRC a aidé des PME de toutes les régions du pays à améliorer la compétitivité de leur technologie et à accroître leur capacité d'innovation.

Composante essentielle du système canadien d'innovation, le PARI-CNRC est le moteur, au palier fédéral, qui relie en réseau des gens, des institutions, des organisations et des programmes pour aider les PME. Comme il s'agit d'un programme national très présent en région, le PARI-CNRC contribue à mettre en place des systèmes économiques et à constituer des grappes technologiques à l'échelle locale et nationale.

Le PARI-CNRC propose des services et des activités sur mesure à ses clients – les PME – afin de les aider à développer et à exploiter des technologies et, au bout du compte, à exceller dans une économie du savoir concurrentielle. Grâce aux vastes réseaux du PARI-CNRC, les entrepreneurs peuvent tisser des liens avec des sources nationales et internationales de connaissances, de technologies et de capital. En moyenne, le PARI-CNRC prête son concours à quelques 12 000 entreprises clientes chaque année, élaborant des solutions taillées sur mesure aux projets de plus en plus complexes qu'elles entreprennent.

Le PARI-CNRC offre aussi aux PME canadiennes, par l'entremise du programme en collaboration avec Partenariat technologique Canada (PTC), une aide financière remboursable pour des projets qui en sont à l'étape de la pré-commercialisation. Réputé pour sa facilité à nouer des liens entre des entreprises et à établir des collaborations regroupant des intervenants à intérêts multiples, le PARI-CNRC contribue à regrouper les capacités des collectivités au profit des PME, favorisant l'innovation et le développement de nouvelles technologies susceptibles d'engendrer des richesses et d'améliorer la qualité de vie des Canadiens.

Afin d'aider les PME à combler leurs besoins en personnel hautement qualifié, le PARI-CNRC administre deux programmes de stages jeunesse pour le compte de Développement des ressources humaines Canada.

Quelque 260 conseillers en technologie industrielle (CTI) du PARI-CNRC assurent dans les régions des services bien adaptés aux besoins de leurs clients. Les CTI sont à l'œuvre dans 190 bureaux au sein de 90 collectivités réparties sur cinq fuseaux horaires. Reconnus pour leurs compétences techniques, leurs connaissances et leur détermination à assurer le succès de leurs clients, les CTI accompagnent ces derniers tout au long des étapes du processus d'innovation, leur prodiguant des conseils techniques et les dirigeant, au besoin, vers des personnes-ressources et des services d'innovation.

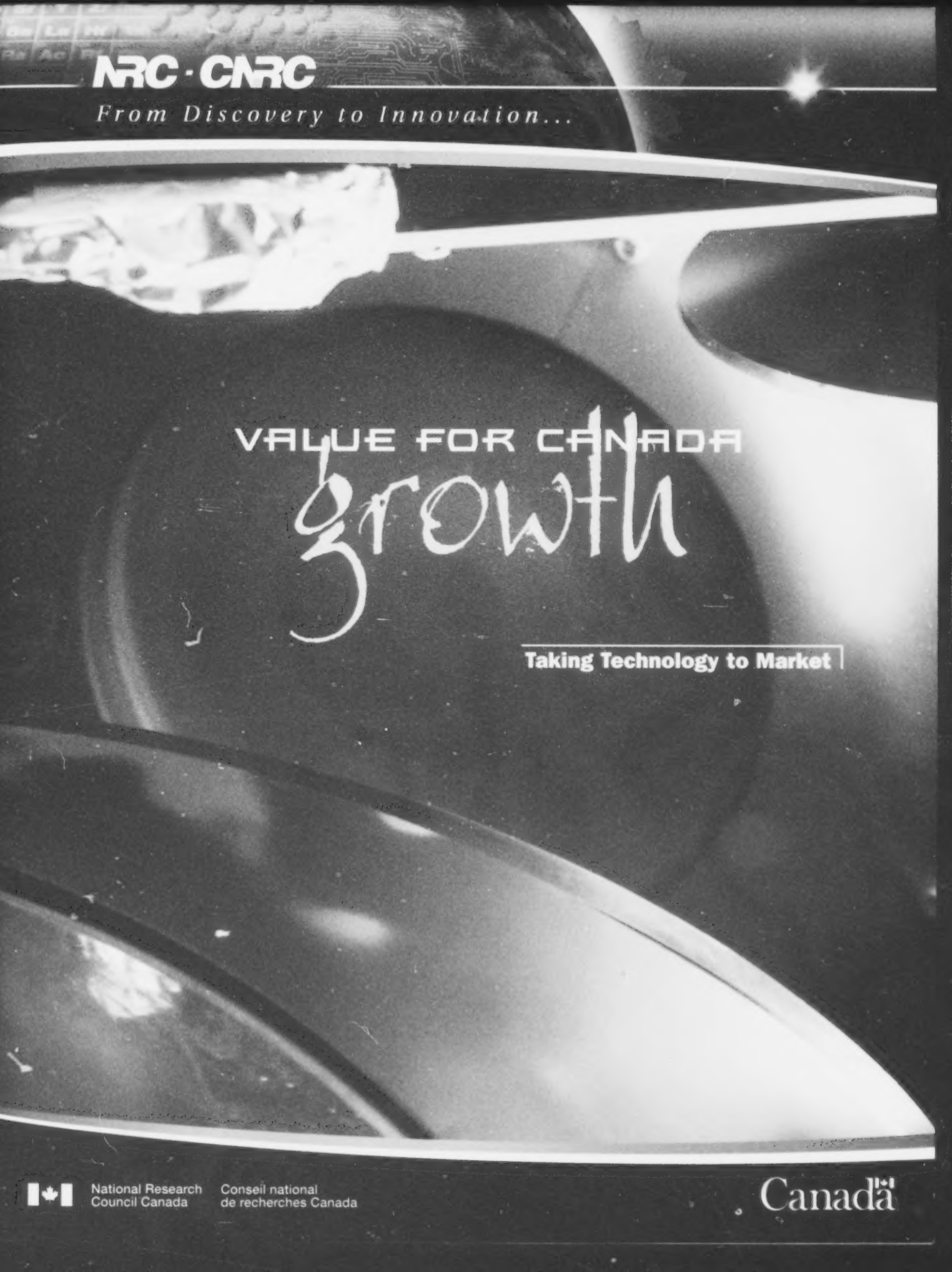
Le réseau polyvalent du PARI-CNRC contribue à sa capacité de procurer de la valeur au Canada. Le Réseau canadien de technologie (RCT), un élément clé facilitant la collaboration et les échanges, a constitué un réseau national de contacts au sein du système canadien d'innovation. Le RCT regroupe près d'un millier de membres et joue un rôle essentiel dans la satisfaction des besoins en innovation des PME canadiennes et le renforcement de la capacité d'innovation des collectivités.

Le PARI-CNRC exploite aussi un réseau important et sans cesse croissant de plus d'une centaine de grands organismes technologiques et de recherche publics et privés. Les organismes partenaires du PARI-CNRC élargissent et étoffent les services d'innovation du programme, de même que fournissent aux PME canadiennes un accès simple à une vaste gamme de ressources et de compétences au sein du système d'innovation du Canada. Ces collaborations favorisent l'innovation dans les PME canadiennes ce qui, par ricochet, crée de la valeur pour le Canada.

Renseignements généraux :
1 877 994-4727

Site Web :
http://pari-irap.cnrc-nrc.gc.ca

1200, chemin de Montréal
Ottawa (Ontario) K1A 0R6
CANADA


NRC · CNRC
From Discovery to Innovation...
VALUE FOR CANADA
growth
Taking Technology to Market
National Research Council Canada
Conseil national de recherches Canada
Canada

NRC VISION
Recognized globally for research and innovation, NRC is a leader in the development of an innovative, knowledge-based economy for Canada through science and technology.

This Vision is founded on five strategic pillars:

Outstanding People – Outstanding Employer
Recognition as a leading research organization distinguished by creativity and innovation

Excellence and Leadership in R&D
Integration of public and private strengths to create new opportunities and meet national challenges for Canada

Technology Clusters
Development of the innovative capacity and socio-economic potential of Canada's communities

Value for Canada
Commitment to the creation of new technology-based enterprises, technology transfer and knowledge dissemination to industry

Global Reach
Access to world-class science facilities, as well as global research and information networks. Stimulation of enhanced international opportunities for Canadian firms and technologies.

National Research Council Canada: Value for Canada: *Growth* – Taking Technology to the Market
Title on additional title page: Valeur pour le Canada : *croissance* – Mettre en marché de nouvelles technologies

Cat. number: NR1-1/2003-2
ISBN 0-662-67625-4
Accompanies the **National Research Council Canada Annual Report**: *Review* – Highlights 2002–2003

Also available in electronic format (HTML and PDF) at: http://www.nrc-cnrc.gc.ca

© Her Majesty in Right of Canada, 2003
ISSN 1484-8503

Table of Contents

Taking Technology to Market

The Path to Value 2

Intellectual Property 4

Collaborations and Partnerships – A Reputation for Teamwork 5

Licensing: Moving Discoveries to the Marketplace 9

Incubators/Co-Location 11

New Company Creation 12

Building the Innovation Capacity of Canada's SMEs 17

***Cover photo**: View of thin-film deposition process using evaporation. Thin films can be as little as a few molecules in thickness, and are deposited on a glass, ceramic or semiconductor substrates. Thin films have numerous uses including telecommunication filters, optoelectronic devices, displays, lithography and anticounterfeiting. One of the most visible results of thin film technology can be found in the optical security device found on Canadian currency, which was originally conceived and created at NRC's Institute for Microstructural Sciences.*

NRC VISION
Recognized globally for research and innovation, NRC is a leader in the development of an innovative, knowledge-based economy for Canada through science and technology.

This Vision is founded on five strategic pillars:

Outstanding People – Outstanding Employer
Recognition as a leading research organization distinguished by creativity and innovation

Excellence and Leadership in R&D
Integration of public and private strengths to create new opportunities and meet national challenges for Canada

Technology Clusters
Development of the innovative capacity and socio-economic potential of Canada's communities

Value for Canada
Commitment to the creation of new technology-based enterprises, technology transfer and knowledge dissemination to industry

National Research Council Canada: Value for Canada: *Growth* – Taking Technology to the Market
Title on additional title page: Valeur pour le Canada : *croissance* – Mettre en marché de nouvelles technologies

Cat. number: NR1-1/2003-2
ISBN 0-662-67625-4
Accompanies the **National Research Council Canada Annual Report**: *Review* – Highlights 2002–2003

Also available in electronic format (HTML and PDF) at: http://www.nrc-cnrc.gc.ca

© Her Majesty in Right of Canada, 2003
ISSN 1484-8503

Table of Contents

Taking Technology to Market

The Path to Value 2

Intellectual Property 4

Collaborations and Partnerships – A Reputation for Teamwork 5

Licensing: Moving Discoveries to the Marketplace 9

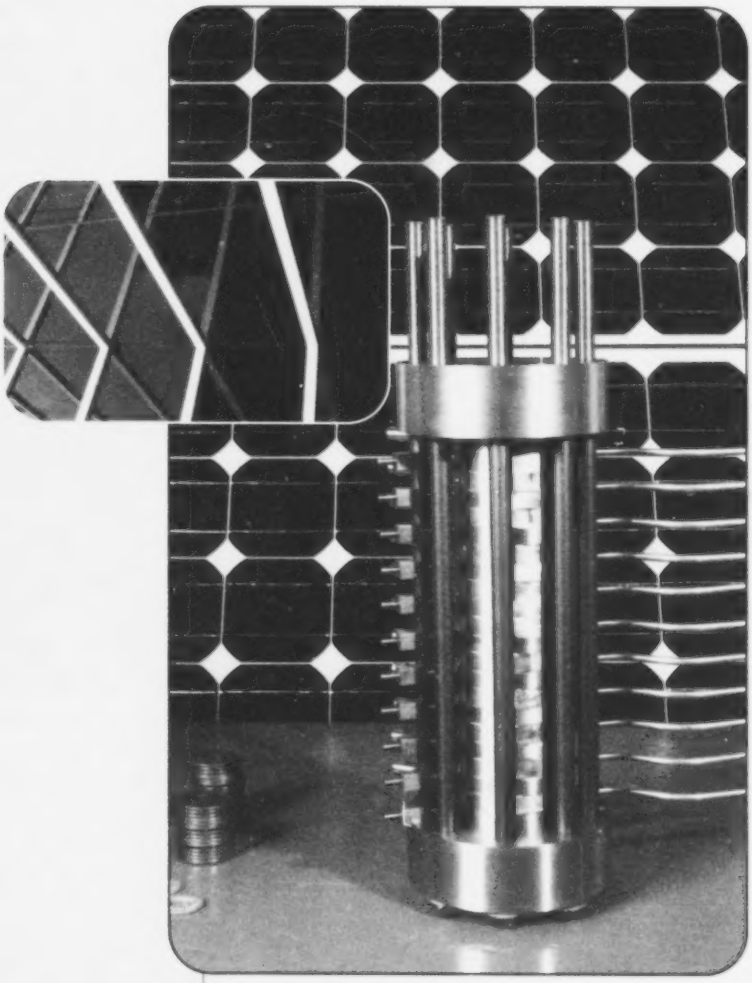
Incubators/Co-Location 11

New Company Creation 12

Building the Innovation Capacity of Canada's SMEs 17

***Cover photo**: View of thin-film deposition process using evaporation. Thin films can be as little as a few molecules in thickness, and are deposited on a glass, ceramic or semiconductor substrates. Thin films have numerous uses including telecommunication filters, optoelectronic devices, displays, lithography and anticounterfeiting. One of the most visible results of thin film technology can be found in the optical security device found on Canadian currency, which was originally conceived and created at NRC's Institute for Microstructural Sciences.*

Taking Technology to Market

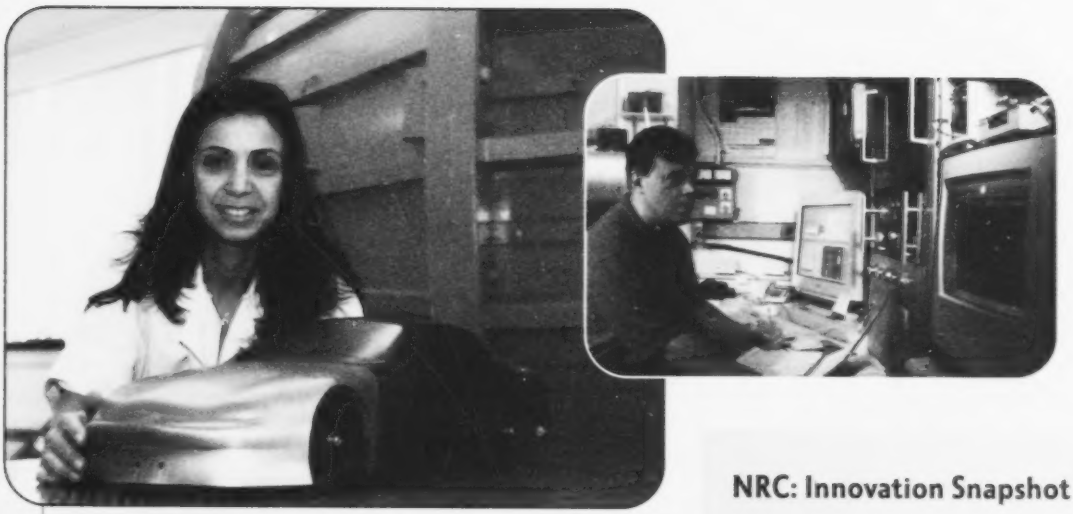


Electrochemical hydrogen compressor

The Path to Value

As an agency of the Government of Canada, NRC delivers economic and social value by putting science and engineering discoveries to work for Canada and helping increase the innovation capacity of small and medium-sized firms. The path to value varies, but the stakes are always the same: improving the nation's research and ability to innovate is crucial to Canada's economic growth and an increased quality of life for all Canadians.

In all its programs and activities, NRC takes an aggressive, entrepreneurial approach to stimulate the innovation that Canada and Canadian firms need to succeed in the global knowledge economy. The approach is designed to gain the most benefit and leverage from the knowledge and technologies NRC generates. It ensures that NRC can work effectively to meet industry needs and match the capabilities of firms taking technologies to the market. From collaborative R&D to licensing, the creation of new enterprises,



Wind tunnel test model

and industrial research assistance and support, NRC supports wealth creation through research and innovation.

Key indicators of true value creation for Canada include: creation of new technology-based companies; successful technology transfer; collaborations and partnerships between industry, government and universities that leverage valuable resources and generate new economic opportunities; the attraction and development of highly qualified people; R&D support for innovative small and medium-sized Canadian firms; and, of course, exciting new scientific discoveries that help generate innovative new products and services. In the past year, NRC made significant contributions to Canada on all of these fronts.

Supporting National Priorities for Innovation

NRC is a major catalyst for innovation in Canada. A priority recommendation from the National Summit on Innovation and Learning focused on improving the ability to commercialize leading-edge R&D. In response, NRC led the Building Canada's Capacity for Commercialization Workshop, held

NRC: Innovation Snapshot 2002–2003

Discoveries
- 193 patent applications
- 66 patents issued

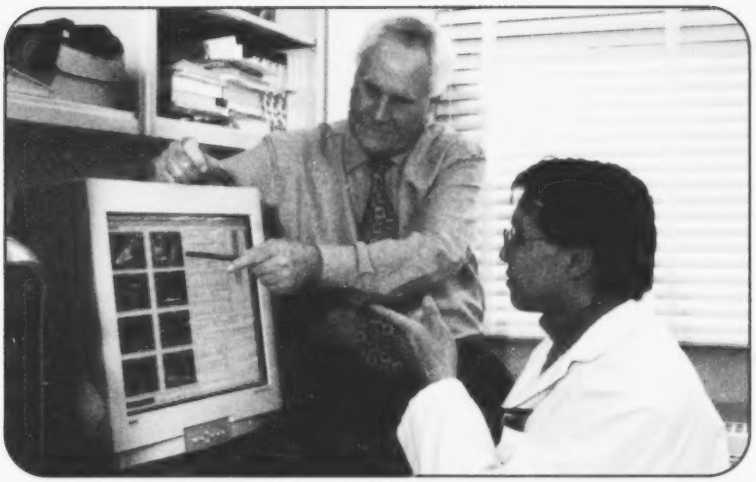
Technologies Transferred to the Marketplace
- 48 licenses signed
- Licensing revenue – $7.3 million
- 304 active license agreements

Research Partnerships
- 464 collaborations with industry
- 236 collaborations with universities
- 320 collaborations with other public organizations

New Companies Created*
- OptoWorks Inc.
- Hefti Inc.
- LNL Optenia

** 10 companies in spin-off pipeline*

SME Support
- Customized advice, information and referrals to 12,000 firms
- $95 million in contributions to innovative firms through NRC-IRAP
- Information services through NRC Canada Institute for Scientific and Technical Information
- 95 companies incubating at NRC
- 4 New IPFs completed, 5 under construction, 2 in planning stage



in March 2003. Some 35 innovation leaders from across Canada attended the workshop chaired by the President of NRC and the Chairman of Tundra Semiconductor Corp.

Participants helped identify the key attributes of an effective commercialization system for Canada and the actions and initiatives required to improve commercialization, such as improved intellectual property processes, financial incentives and improved entrepreneurial and managerial commercialization skills. As a result of the workshop, several major initiatives have appeared.

- The reactivated Prime Minister's Advisory Council on Science and Technology (ACST) has identified commercialization as priority issue for the coming year and has created three working groups to address the issues raised in the report.
- The Conference Board of Canada has used the results of the report as the starting point for the development of the Fifth Annual Innovation Report and National Conference to be held in November 2003.

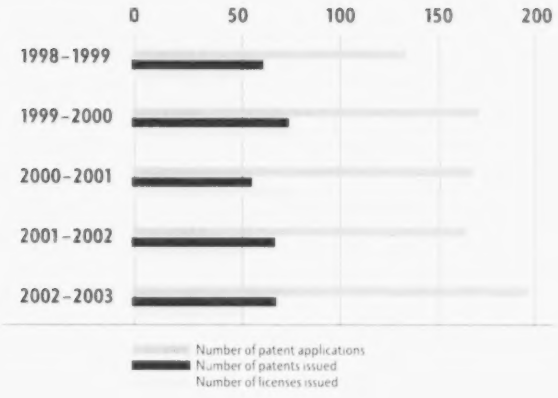
Intellectual Property

The importance of new knowledge has grown dramatically in the past decade. Original discoveries, know-how, software and new technologies – protected by patent or copyright – are the foundations for new products, process innovations and commercialization

A Reputation for Results

NRC delivers results for Canada. The successful licensing of an NRC-developed vaccine for Meningitis C is helping save the lives of millions of infants worldwide. NRC research into bio-remediation of contaminated soils offers hope for numerous abandoned and unusable industrial sites across the country. Successful management of such intellectual property, through patenting, licensing and the creation of new companies has produced major economic benefits such as the creation of thousands of new jobs and the introduction of innovative new products in the global marketplace. Two national programs, the NRC Industrial Research Assistance Program and the NRC Canada Institute for Scientific and Technical Information, provide essential services to innovative Canadian companies and to knowledge users around the world.

NRC Patents and Licenses



in the world's marketplaces. It is essential that Intellectual Property (IP) be managed effectively by a knowledge organization such as NRC.

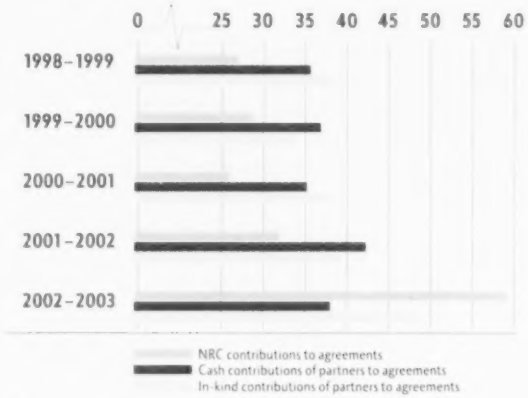
To create the most value for Canada, NRC chooses the best route to develop and exploit its new discoveries and knowledge resources. Over the past several years, NRC has established proven IP management tools and practices that guide the evaluation, protection, exploitation and transfer of technologies to receptor firms. In 2002–2003 NRC developed a new and aggressive IP management and commercialization strategy to ensure continued leadership in this area. Key attributes of the strategy include technology portfolio screening programs to better identify "high commercial potential value" technologies, and the re-allocation of IP protection resources towards market opportunity assessments and competitive patent intelligence.

Collaborations and Partnerships – A Reputation for Teamwork

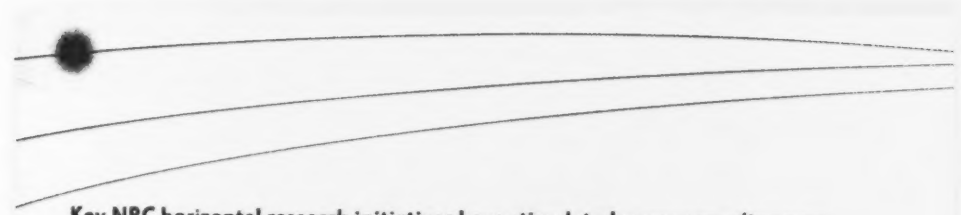
Over the past five years, NRC partnerships with industry have doubled, those with public organizations have nearly tripled, and those with universities have grown five-fold. The value of agreements and collaborations amounted to some $334 million in 2002–2003.

With its long-standing track record for excellence in R&D and new technology creation, NRC is an attractive partner for industrial and other partners. For NRC, the impact of these collaborations is enormous.

Contributions to NRC agreements*
($ millions)



** Began counting international contributions to agreements in 2001–2002*

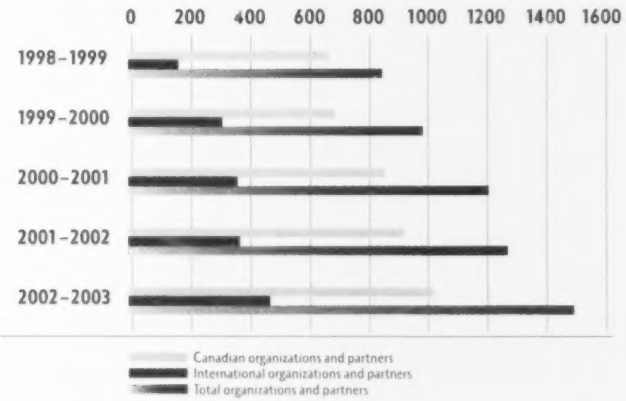


Key NRC horizontal research initiatives have stimulated many rewarding new collaborations. NRC's Genomics and Health Initiative, for example, has helped solidify core competencies in areas such as DNA microarray and proteomics technologies. This, in turn, has attracted new partners from the public and private sectors in Canada and abroad. Other NRC initiatives involving fuel cells, nanotechnology, and sustainable development have produced similar results.

Each collaboration represents a unique opportunity both to share and tap into a partner's expertise. Often, results lead to other broader opportunities involving new players. Collaborations are also an effective form of technology transfer and, increasingly, have helped stimulate the creation of new ventures.

Collaborations also play an important role in NRC's community-based technology cluster development efforts across Canada, helping bring communities together around a common vision for their economic growth and prosperity. They also ensure that the investments made by NRC are heavily leveraged on behalf of taxpayers.

NRC partnerships and agreements



NRC Expertise Helps Swiss Team Win America's Cup

The NRC Institute for Marine Dynamics (NRC-IMD), in partnership with OCEANIC Consulting, played a key role in the 2003 America's Cup, the most prestigious yacht race in the world. The team was contracted to undertake performance evaluation tests for two different race syndicates, the American Team, Oracle, and eventual race winner, the Swiss Team, Alinghi. The achievement caps a 10-year long involvement of NRC-IMD in three America's Cups and paves the way for an expanded client list.

"There is no doubt that the level of precision and repeatability achieved in your yacht testing far exceed what is achieved anywhere else in the world that I know of. You obtain variations on repeat testing, weeks, or perhaps even months, apart on the order of 0.5% in drag and 1% in lift. Variations elsewhere are two to four times as large."
– Professor Jerome H. Milgram, Massachusetts Institute of Technology (MIT)

Special Interest in Very Small Materials

A total of 13 world-class companies recently joined with the NRC Industrial Materials Institute (NRC-IMI) to form a new Special Interest Group (SIG). This new R&D partnership is focused on the challenging and rapidly expanding field of polymer nanocomposites. Nanocomposites are plastic-based materials with remarkable properties, and are lighter, stronger and less permeable than conventional plastics. The new SIG is the first multi-partner R&D initiative for nanocomposites in Canada, and one of the first in the world. Known as PNC-Tech, the collaboration will invest $300,000 a year in R&D focused on the development of these new nanocomposite materials.

New MDS Sciex Collaboration – Enhancing NRC's Expertise in Proteomics

One of the most promising fields in biotechnology involves the study of proteins, known as proteomics. Proteins are required for the structure, function, and regulation of the body's cells, tissues and organs and each protein has a unique function. A cell can make hundreds of thousand of proteins. NRC has extensive expertise in this emerging field, and a new collaboration with MDS Sciex will help expand this impact. Building

on 10 years of research collaboration, the NRC Institute for Marine Biosciences (NRC-IMB) signed an additional two-year, $600,000 collaborative agreement with MDS Sciex. By combining NRC's extensive proteomics expertise with MDS Sciex's enhanced mass spectrometry technology, researchers will focus on developing techniques to map protein expression in quantitative terms.

New Collaboration with Canadian Institutes of Health Research

The Canadian Institutes of Health Research and NRC entered into a Memorandum of Understanding (MOU) in December 2002, laying the foundation for expanded cooperation and collaboration. Benefits of such a partnership include improving the health of Canadians and increased commercialization of health research for the benefit of Canada. Two specific initiatives were also launched under the MOU: a new Joint Research Program, and a new Joint Commercialization Acceleration Program.

NRC Licensing Revenues
($ thousands)

1998–1999	1,661
1999–2000	1,106
2000–2001	4,987
2001–2002	3,840
2002–2003	7,354

Licensing: Moving Discoveries to the Marketplace

In moving its discoveries to the marketplace through the licensing of IP, NRC looks for industrial firms and other organizations with the best capacity to develop and exploit new technologies. License agreements are generally granted in return for up-front payments and/or royalties based on sales. Often, licensing agreements come out of collaborative research; in such cases the terms of the agreement reflect a client's contribution in developing the technology. A single technology may also be licensed to several clients for different fields of application. In all cases, licensing revenues flow back to NRC. NRC reinvests these revenues in its R&D programs to continue the cycle from discovery, to innovation, to market – creating economic gain for Canada.

In 2002–2003, NRC formalized 48 licensing agreements. License revenue climbed sharply to $7.3 million, up from $3.8 million for 2001–2002. Royalties from the Meningitis C vaccine, now approved for sale in Canada, accounted for a large portion of the licensing revenues. NRC had a number of successful research collaborations and licensing arrangements in 2002–2003, as the following examples demonstrate.

FireFlex – Foam Suppression for Greater Safety

The NRC Institute for Research in Construction (NRC-IRC) licensed a unique new compressed-air foam fire suppression system to Montréal-based FireFlex Systems Inc. The system offers a valuable alternative to conventional foam suppression systems, creating superior quality foam with substantial injection velocity. These characteristics are particularly important in buildings with high ceilings, such as aircraft hangers, where the injected foam must penetrate fire plumes to reach the seat of the fire. The system also uses little water and offers easy cleanup.

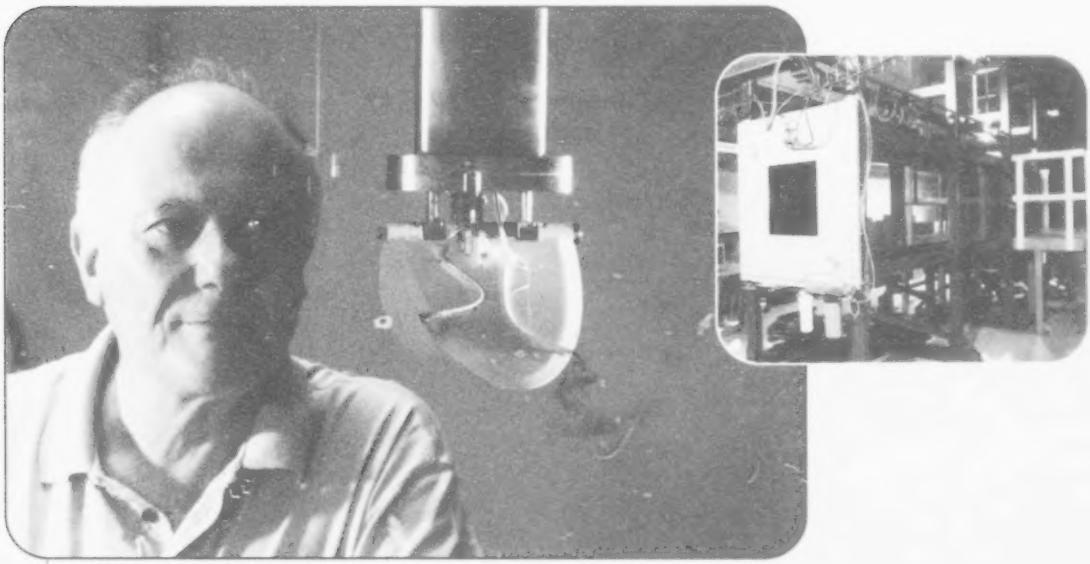
FireFlex is currently adapting the technology for use with pre-existing piping systems and special nozzle technology.

***Aiolos Engineering Corporation* – "Fly-on-the-Wall Technology"**

The NRC Institute for Aerospace Research (NRC-IAR) signed a license agreement with Aiolos to market a new technology for testing Low Reynolds number flows associated with very small flight vehicles, called Micro Aerial Vehicles (MAVs). Conventional testing facilities cannot be used to obtain accurate aerodynamic data for such small vehicles. The company, based in Toronto, is a world leader in the design and construction of wind tunnels and related test facilities. MAVs are able to fly in confined spaces and acquire visual, acoustic and other information through on-board sensors. MAVs have market applications for search and rescue, drug and contraband interdiction, accident damage assessment, and anti-terrorist surveillance.

***Dow AgroSciences* – Technology to End "Outcrossing"**

The NRC Plant Biotechnology Institute (NRC-PBI) licensed a new molecular recall technology to Dow AgroSciences Canada, helping address concerns of plant stock contamination from transgenic plants. The technology provides selective expression of a plant gene that causes cell death in transgenic plants upon expression. Future efforts surrounding molecular farming (using plants to produce biologically active compounds) will likely benefit from the same technology to ensure that plants with these properties do not spread beyond designated areas or contaminate neighbouring plants.



Low Reynolds Number facility

A graphic representation of NRC's future IPF at the NRC Institute for Marine Biosciences in Halifax. Construction began in early 2003 and will be ready for occupancy by spring 2004. The new facility will help support the growth of the Halifax Life Sciences and Aquaculture technology cluster.

Incubators/Co-Location

The growth of new science and technology-based firms is critical to economic growth for Canada and helping achieve national targets for R&D.

Creating value for Canada also involves helping new science and technology-based firms grow and prosper. Incubation not only accelerates the process of starting and growing such firms, but also helps them stay in business. According to a 1997 U.S. study on the impact of incubator investments, 87 percent of firms that were in incubators remained in business after the first three critical years of operation.

Over the past year, NRC's network of Industry Partnership Facilities (IPFs) continued to mature with new facilities opening in a number of communities across Canada. Most of NRC's research institutes have IPFs or other means to incubate new, small, technology-based firms. These IPFs act as magnets that attract innovative firms to NRC. By co-locating with

IPF Works for Caprion Pharmaceuticals Inc.

Caprion Pharmaceuticals Inc. began co-locating at the NRC Biotechnology Research Institute IPF in August of 1998 with just eight employees. Caprion graduated in only three years, with 43 employees and some US$42.6 million in venture capital.

The company is involved in what some have called "the stuff of life" – isolating and charting the key proteins that are involved with – or are missing – in certain diseases. The key is to find out how those proteins can be deactivated or reprogrammed. Caprion, with 86 employees today, is operating in a 5,017 m² research facility in Montréal. The company has raised over $100 million in financing and attracted international experts in cell biology, mass spectrometry and bioinformatics. But it has not forgotten the role NRC played in its start-up stage. Lloyd Segal, President and CEO, acknowledges the role of NRC in making the transition from the start-up phase, describing the IPF as "a unique space for any start-up biotechnology company," with excellent infrastructure and support. Beyond that he credits NRC with "playing a pivotal role in ensuring that there is a working network of mutually beneficial companies, people, researchers ... so that at every level Montréal becomes a centre of biotechnology ...."

A graphic representation of NRC's future IPF at the NRC Institute for Marine Biosciences in Halifax. Construction began in early 2003 and will be ready for occupancy by spring 2004. The new facility will help support the growth of the Halifax Life Sciences and Aquaculture technology cluster.

Incubators/Co-Location

The growth of new science and technology-based firms is critical to economic growth for Canada and helping achieve national targets for R&D.

Creating value for Canada also involves helping new science and technology-based firms grow and prosper. Incubation not only accelerates the process of starting and growing such firms, but also helps them stay in business. According to a 1997 U.S. study on the impact of incubator investments, 87 percent of firms that were in incubators remained in business after the first three critical years of operation.

Over the past year, NRC's network of Industry Partnership Facilities (IPFs) continued to mature with new facilities opening in a number of communities across Canada. Most of NRC's research institutes have IPFs or other means to incubate new, small, technology-based firms. These IPFs act as magnets that attract innovative firms to NRC. By co-locating with

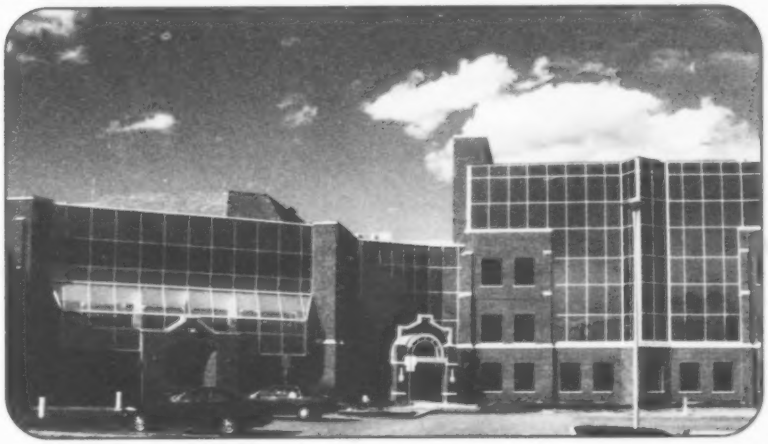
IPF Works for Caprion Pharmaceuticals Inc.

Caprion Pharmaceuticals Inc. began co-locating at the NRC Biotechnology Research Institute IPF in August of 1998 with just eight employees. Caprion graduated in only three years, with 43 employees and some US$42.6 million in venture capital.

The company is involved in what some have called "the stuff of life" – isolating and charting the key proteins that are involved with – or are missing – in certain diseases. The key is to find out how those proteins can be deactivated or reprogrammed. Caprion, with 86 employees today, is operating in a 5,017 m² research facility in Montréal. The company has raised over $100 million in financing and attracted international experts in cell biology, mass spectrometry and bioinformatics. But it has not forgotten the role NRC played in its start-up stage. Lloyd Segal, President and CEO, acknowledges the role of NRC in making the transition from the start-up phase, describing the IPF as "a unique space for any start-up biotechnology company," with excellent infrastructure and support. Beyond that he credits NRC with "playing a pivotal role in ensuring that there is a working network of mutually beneficial companies, people, researchers ... so that at every level Montréal becomes a centre of biotechnology ...."

"The reason Targeted Growth (TG) Canada Inc. is incubating at NRC-PBI is the outstanding understanding and assistance this group affords small research and development companies. NRC-PBI has afforded TG Canada assistance in business advice, exposure to state of the art equipment, as well as technical advice from world leaders in the research field TG Canada is investigating." – *Andrew Thomson, Business Development Officer, Targeted Growth Canada Inc.*

One of NRC's newest IPFs at the NRC Plant Biotechnology Institute in Saskatoon. The facility, opened in early 2003, is strengthening this region's agricultural biotechnology cluster.



NRC, firms gain direct access to NRC's specialized facilities, the expertise of its researchers, extensive national and international networks, and its technology intelligence and knowledge dissemination resources. A survey of IPF tenants carried out in 2002–2003 determined that over 80 percent of tenants were very satisfied with their access to facilities and close to 70 percent reported excellent access to researchers and research expertise.

In 2002–2003, 96 firms were incubating or co-located at NRC, a sharp increase from the 71 located at NRC in 2001–2002. The increase demonstrates the value of NRC's IPF strategy.

New IPFs were completed in Saskatoon, Vancouver, and Victoria, while others were under construction in St. John's, Halifax, Fredericton, Ottawa and Penticton. New IPFs are on the drawing board for Longueuil, Winnipeg, and Edmonton. In 2002–2003, IPF managers from across NRC met for a workshop to discuss best practices and formed an IPF network. The network held several follow-up workshops during 2002–2003.

New Company Creation

Often the fastest and most effective way to commercialize a new technology or product is to create a new Canadian company. Since 1995–1996, NRC technologies have led to the creation of 55 new companies in Canada. Taken together, these new companies account for approximately 495 highly skilled jobs and $252 million in cumulative private investment. In 2002–2003, NRC spin-offs generated over $21 million in revenue.

NRC started several new programs in 2002–2003 to help accelerate the scope and pace of its new company creation. NRC launched its first-ever NRC Business Case

Challenge, resulting in the identification of seven new business opportunities based on NRC technologies. Notably, many of these opportunities have attracted interest from outside investors. NRC also launched its Entrepreneurs-in-Residence Program to nurture better linkages between outside entrepreneurs and NRC researchers interested in commercializing their technologies.

In 2002–2003, three new companies started up from NRC, with 10 more in the works awaiting formal "graduation." The new ventures were:

- *OptoWorks Inc.* – Screen-printing is one of the oldest methods of printing graphic and text images and, for the most part, has not changed substantially since its invention. Prints are still made from stencils, a complex process that involves numerous steps but which produces superior results. NRC has helped bring together two established Ottawa-based SMEs from very different backgrounds – Inkworks (screen printing) and Optotek (optoelectronics and display technologies) – to provide a new approach to this ancient art. OptoWorks Inc. utilizes modified, commercially

"The technical and business assistance provided by NRC has made it feasible to establish the new company and proceed with the unique application of technologies OptoWorks will offer. NRC involvement has allowed us to shape the technology into a more mature form than would have been the case if it were a venture between three industrial partners."
– David Kennedy, President, Optotek

"With film three in the *Lord of the Rings* trilogy, Weta Digital is producing visual effects work that will have to withstand an even greater level of scrutiny than the first two episodes, and our collaboration with XYZ RGB." - *Matt Aitken, Digital Models Supervisor, Weta Digital*

Zelos Therapeutics

New Spin-off Firms 1998–2003

	Total New Companies	Cumulative Spin-off Firms
1998–1999	10	31
1999–2000	9	40
2000–2001	9	49
2001–2002	3	52
2002–2003	3	55

available inkjet printers, in combination with patent-pending LED technology and proprietary emulsion chemistry. The process creates flexible and streamlined options for stencil production, allowing several forms of direct computer-to-screen printing. In addition, since the system uses inkjet technology, users can use the same solution to produce materials better suited to an inkjet approach.

- *Hefti Inc.* (High Energy Frequency Tesla Inc.) – Generation of, and protection from, non-nuclear electromagnetic pulses.
- *LNL Optenia Inc.* – Echelle grating technology used in fabrication of optical components.

Ionalytics

Some NRC spin-offs to watch

- Ionalytics – *A Clearer View of Drug Discovery*: Earlier this year, Ionalytics netted $4.5 million in venture capital funding. And the company recently won an award for best new product at Pittcon 2003, a major laboratory science trade show. R&D into the ion separation technology that is the foundation of Ionalytics' business began in 1997 as a result of a collaboration between the NRC Institute for National Measurement Standards and MDS Sciex.

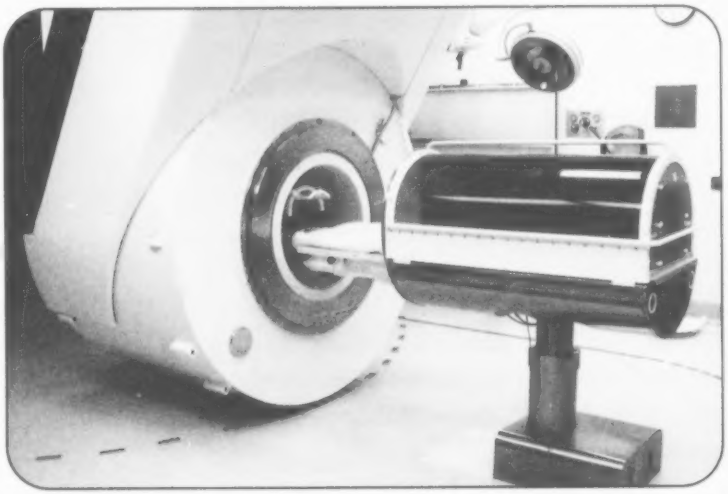
- Zelos Therapeutics – *Bone Regeneration Offers Hope*: Zelos announced $14 million in new financing from Canadian and U.S. sources. Zelos is developing a drug called Ostabolin-CTM for the treatment of post-menopausal osteoporosis. Ostabolin-CTM is a Parathyroid Hormone (PTH) analog that holds promise of rebuilding and regenerating bones in the human body and is slated to enter clinical trials by the end of 2003.

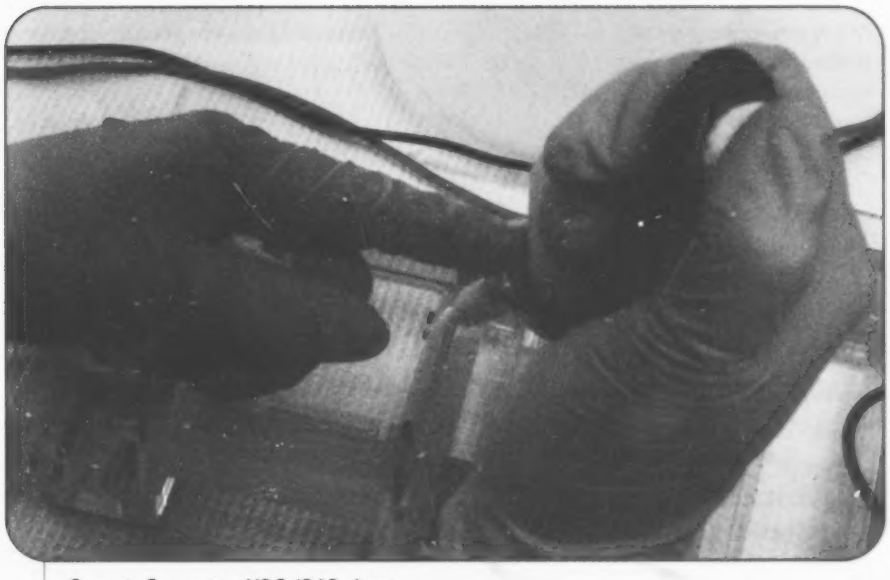
- XYZ RGB – *Powering the Next Generation of Special Effects*: Arius3D, an NRC spin-off focused on 3D scanning technology, has itself launched a highly successful spin-off company. Ottawa-based XYZ RGB has made a substantial impact in applying this technology to the entertainment industry. The company helped create a number of the special effects in *The Matrix Reloaded*, producing 3D digital replicas of the actors which allowed stunts that were either too dangerous or physically impossible. To top this feat, XYZ RGB is now hard at work creating visual effects for the final movie in the *Lord of the Rings* trilogy. The 3D scanning technology was developed at the NRC Institute for Information Technology.

Helping Create a Skilled Workforce

NRC institutes and programs offer a number of training and outreach efforts to help meet Canada's need for a specialized workforce. Examples in 2002–2003 included a cross-Canada seminar series delivered by the NRC Institute for Research in Construction, metrology workshops and seminars delivered by the NRC Institute of National Measurement Standards and a new series of Lean Product and Process Design Workshops presented by the NRC Industrial Research Assistance Program.

- IMRIS – *Technology Reduces Repeat Surgeries*: Only 4,000 patients worldwide have benefited from intraoperative MRI. Of this total, close to 10 percent of procedures were done using the IMRIS system in place at the Calgary Foothills Medical Centre. With the system, surgeons are able to map the exact location of brain tumours and cut out all of the cancer. Immediately following surgery, the patient remains on the operating table while they are re-checked with the IMRIS system to verify that all cancerous tissue has been removed. The technology has drastically reduced the incidence of repeat surgeries. IMRIS is a spin-off from the NRC Institute for Biodiagnostics.





Genesis Genomics, NRC-IRAP client

Building the Innovation Capacity of Canada's SMEs

Canada's nearly two million small and medium-sized enterprises (SMEs) are the key drivers of job and wealth creation in all sectors of the economy. Given their major impact on the economy, efforts to raise Canada's standing as a world leader in R&D and improve economic performance must take into account the vital role of SMEs. These firms have an ongoing need to access, develop and exploit new technologies and knowledge essential for their growth and prosperity. NRC continues to help stimulate wealth creation in Canada by helping address these needs.

NRC's primary vehicle for stimulating the innovation capabilities of SMEs is the NRC Industrial Research Assistance Program (NRC-IRAP). Regarded worldwide as one of the best programs of its kind, NRC-IRAP is a vital component of NRC's innovation strategy and a cornerstone of Canada's innovation system.

This program stimulates wealth creation through technological innovation by providing technology advice, assistance and services to SMEs to help them build their innovation capacity. NRC-IRAP brings together a diverse network of organizations, services and programs to help Canadian SMEs develop and exploit

NRC-IRAP Stimulates Economic Activity

A comprehensive program evaluation completed in 2002 determined that NRC-IRAP was a highly successful program that provides the Government of Canada with significant value for money. Between 1996 and 2001, NRC-IRAP clients created slightly more than 12,000 jobs and generated approximately $4.2 billion so far in revenue that can be attributed to NRC-IRAP assistance.

"We have directly benefited from NRC both in financial support and technically, having gained from the expertise of representatives from NRC-IRAP, the NRC Biotechnology Research Institute whose researchers provided input on chemical additive issues geared towards maximizing process efficiency, and obviously, from the Mining Wear Materials team located at the NRC Institute for Fuel Cell Innovation. Their research significantly reduced our system-critical parts cost while extending the life of each valve from one day to two years plus, thus eliminating a fundamental barrier to the commercialization and market adoption of this environmental technology (secondary wastewater management). Without NRC's support, there is no question in my mind, this process would have died." – *John Shaw, Managing Director and Chief Financial Officer Paradigm Environmental Technologies Inc.*

technologies in the competitive, global, knowledge economy. Through expert technical and business advice, financial assistance, access to business information, contacts, and national and international networks, the program provides customized solutions to some 12,000 SMEs annually.

A network of 260 highly skilled Industrial Technology Advisors (ITAs) are key to the program's success. Experts in their field, well connected to the community and to broader knowledge and research networks, ITAs deliver customized services to help SMEs develop and exploit their potential for innovation. Through contact with ITAs, clients are plugged into NRC's extensive networks of knowledge, experience and contacts from "around the corner and around the globe."

NRC-IRAP partners with over 100 Network Member (NM) organizations at the regional level and has close to 1,000 public and private sector innovation service providers within its Canadian Technology Network (CTN) – all providing advice and assistance to SMEs.

NRC-IRAP – 2002–2003 Performance Highlights

In 2002–2003, NRC-IRAP's total level of activity was $147 million. It provided some 12,000 firms with customized information, advice and referral services. The program's total financial contributions to firms was $95 million, including $28 million in

Paradigm Environmental Technologies, NRC-IRAP client

Imascope, NRC-IRAP client

Technology Partnerships Canada funding on behalf of Industry Canada and over $4 million in Youth Initiatives on behalf of Human Resources Development Canada. The contributions went to 2,781 SMEs engaged in nearly 3,000 innovation capacity-building projects. NRC-IRAP has benefited greatly from the contributions of Canada's regional development agencies: Atlantic Canada Opportunities Agency, Canada Economic Development for Quebec Regions, Federal Economic Development Initiative for Northern Ontario and Western Economic Diversification.

The program played a proactive role in identifying and facilitating potential SME partnerships, networks and multi-stakeholder interactions at the local, regional, national and international levels. NRC-IRAP maintains a vital and growing network that includes more than 100 of Canada's leading public and private research and technology-based organizations. Organizations collaborate with NRC-IRAP to help SMEs through Technology Advisory Services, as well as other agreements for specific collaboration initiatives. These collaborations enhance client value-added services, strengthen national/local infrastructure, extend the program's reach, and bridge gaps in the program's capabilities by creating more innovation services for SMEs. In 2002–2003, total contributions to Network Member organizations amounted to $23 million, and NRC-IRAP contributed close to $4 million to CTN.

NRC-IRAP Responding to SME Competitive Technology Intelligence Needs

NRC-IRAP Technology Sector Groups are teams of Industrial Technology Advisors that provide a national perspective on specific technologies. Sector groups help ensure that clients get the most from NRC-IRAP services and information networks. To extend the impact of these groups, NRC-IRAP is introducing additional competitive intelligence services tailored to specific sectors.

As part of this initiative, the NRC-IRAP Aerospace Sector Group, in partnership with NRC-IAR, launched a pilot project in 2002 focusing on composites, a growing market in aerospace manufacturing with, as yet, a small number of Canadian companies. The goal is to help aerospace companies make more strategic decisions about the technologies they should focus on, as well as to provide academia and research organizations with input for their research programs. Other collaborators include the NRC Canada Institute for Scientific and Technical Information, NRC-IMI, Canada Technology Network, and Industry Canada. It is endorsed by the Aerospace Industries Association of Canada and includes participation by industry, academia and government members of the Canadian aerospace composites community.

Imascope, NRC-IRAP client

Technology Partnerships Canada funding on behalf of Industry Canada and over $4 million in Youth Initiatives on behalf of Human Resources Development Canada. The contributions went to 2,781 SMEs engaged in nearly 3,000 innovation capacity building projects. NRC IRAP has benefited greatly from the contributions of Canada's regional development agencies: Atlantic Canada Opportunities Agency, Canada Economic Development for Quebec Regions, Federal Economic Development Initiative for Northern Ontario and Western Economic Diversification.

The program played a proactive role in identifying and facilitating potential SME partnerships, networks and multi stakeholder interactions at the local, regional, national and international levels. NRC IRAP maintains a vital and growing network that includes more than 100 of Canada's leading public and private research and technology-based organizations. Organizations collaborate with NRC IRAP to help SMEs through Technology Advisory Services, as well as other agreements for specific collaboration initiatives. These collaborations enhance client value added services, strengthen national/local infrastructure, extend the program's reach, and bridge gaps in the program's capabilities by creating more innovation services for SMEs. In 2002 - 2003, total contributions to Network Member organizations amounted to $23 million, and NRC IRAP contributed close to $4 million to CTN.

NRC-IRAP Responding to SME Competitive Technology Intelligence Needs

NRC-IRAP Technology Sector Groups are teams of Industrial Technology Advisors that provide a national perspective on specific technologies. Sector groups help ensure that clients get the most from NRC-IRAP services and information networks. To extend the impact of these groups, NRC-IRAP is introducing additional competitive intelligence services tailored to specific sectors.

As part of this initiative, the NRC-IRAP Aerospace Sector Group, in partnership with NRC-IAR, launched a pilot project in 2002 focusing on composites, a growing market in aerospace manufacturing with, as yet, a small number of Canadian companies. The goal is to help aerospace companies make more strategic decisions about the technologies they should focus on, as well as to provide academia and research organizations with input for their research programs. Other collaborators include the NRC Canada Institute for Scientific and Technical Information, NRC-IMI, Canada Technology Network, and Industry Canada. It is endorsed by the Aerospace Industries Association of Canada and includes participation by industry, academia and government members of the Canadian aerospace composites community.

NRC-IRAP – A New Strategic Plan for the Future

In 2002–2003, NRC-IRAP released its new strategic plan designed to provide more benefits to SMEs. The strategy is built on a number of key elements to strengthen the program while promoting new directions to increase innovation and growth:

- More assistance, advice and funding for high-risk/high-return R&D at earlier stages – to help small firms grow to medium-size, and medium-size firms grow to large firms
- Increased efforts to create international networks and partnerships – global reach for SMEs – to help them access foreign technologies, alliances and markets via missions, visits, joint ventures, partnerships and R&D collaborations
- Promotion of SME involvement in new and emerging community innovation and technology clusters – supporting SME participation, enhancing community infrastructure for clustering, and seeking international opportunities that promote development
- A national Competitive Technology Intelligence (CTI) capacity for NRC-IRAP – to help SMEs anticipate the future and make key technology decisions sooner – keys to their growth and the creation of new jobs
- Greater focus on commercializing publicly funded R&D – encouraging collaboration between research organizations and SMEs, promoting technology exploitation by SMEs, creating receptor capacities and creating tools, programs and fora for best practices, intelligence and information exchanges

NRC-IRAP mission to Russia

NRC's Canada Institute for Scientific and Technical Information (NRC-CISTI) – Vital Knowledge Infrastructure for Canada

As Canada's science library, largest scientific publisher and leading Scientific, Technical and Medical (STM) information dissemination resource, NRC-CISTI has assumed increased importance in the knowledge economy. NRC-CISTI maintains, publishes and provides access to the STM information essential to Canada's researchers. It provides access to Canadians through NRC Information Centres (NICs) across Canada as well as virtually via the Internet.

In 2002–2003, NRC-CISTI provided nearly one million documents worldwide, with some 59 percent to Canadians – 20 percent to industry, 50 percent to the academic community, 6 percent to the medical community, and 12 percent to public organizations. The NRC Research Press published close to 6,400 peer-reviewed submissions from authors in Canada and around the world in its 15 research journals.

NRC-CISTI is also adopting an integrated management approach for the development and delivery of its knowledge and information products and services. It continues to implement an innovative e-Business environment to provide access to and extend the reach of its information products and services. The resulting e-Infostructure is quickly changing the way NRC-CISTI manages and distributes STM information.

NRC Research Press

NRC Research Press publishes scientific and medical information of the highest quality, an accomplishment which earned the attention of the U.S.-based Chemical Abstracts Service (CAS). CAS, which tracks most-requested articles, formally recognized the NRC Research Press *Canadian Journal of Chemistry*. A paper published in the journal by Dr. Robert Franzen of Tampere University of Technology in Finland was among the most requested papers handled by CAS.

Designed to store and make accessible the world's e-Infostructure, this is an important building block for a future national digital STM information network.

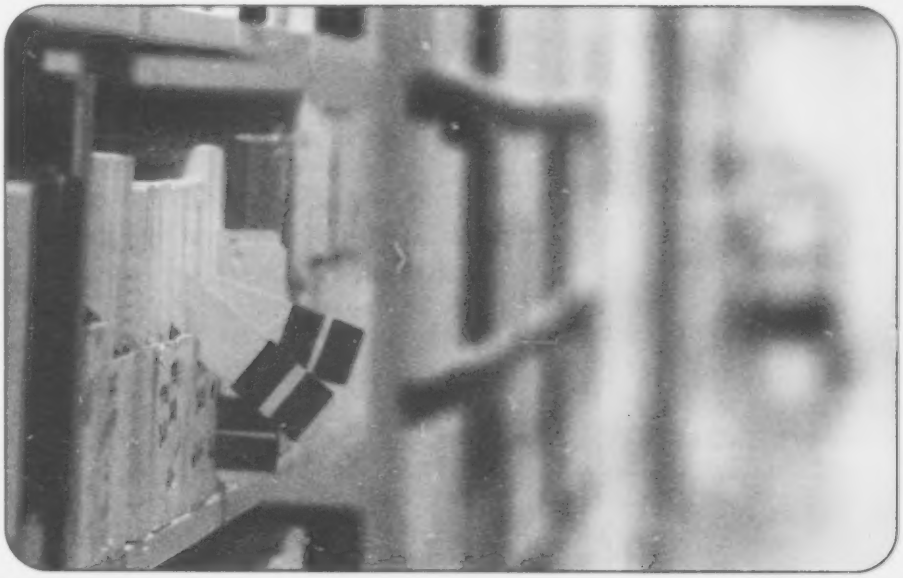
NRC-CISTI has also been instrumental in the Federal Science eLibrary, an initiative of the Strategic Alliance of Federal Science and Technology Libraries (the libraries of six federal science departments) to deliver electronic STM research journals directly to the desktops of the 20,000 federal government scientists and researchers across Canada. The Federal Science eLibrary will increase the number of key STM electronic journals that are available to scientists at their desktops, realize economies in cost and information reach, and promote inter disciplinary and inter-departmental collaborations.

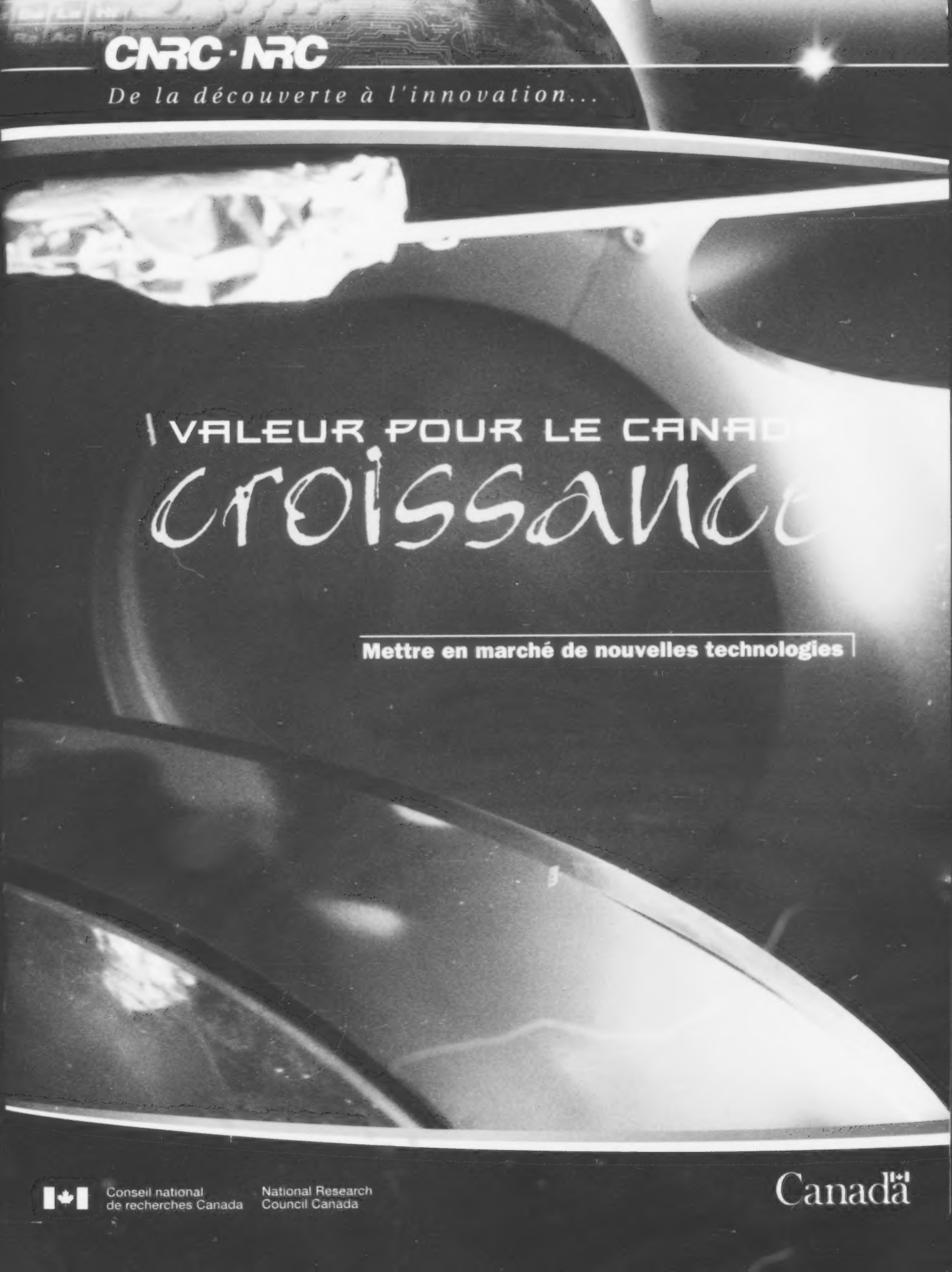
In conjunction with NRC-IRAP, NRC-CISTI extended its outreach to SMEs and industry associations, and will offer new services such

as competitive intelligence, technology roadmapping and technology forecasting information services.

NRC-CISTI renewed its agreement with Nortel Networks to operate the Nortel Optical Knowledge Centre. Staffed by an NRC-CISTI information specialist, the centre provides Nortel staff with access to essential information resources. NRC-CISTI is looking at this unique operating arrangement as a model for services to other Canadian companies.

The program's support of NRC's community technology cluster agenda continued in 2002–2003, with initiatives underway to open NICs in Atlantic Canada (New Brunswick and Prince Edward Island), at the National Institute for Nanotechnology in Edmonton and at the new NRC-IAR Aerospace Manufacturing Technology Centre in Montréal. Also in Montréal, NRC-CISTI set up a public access computer room for the use of companies located in the Industry Partnership Facility at the NRC Biotechnology Research Institute. A new NIC was also created to service researchers and partners in the new NRC Aluminium Technology Centre (NRC-ATC) in Ville Saguenay, Quebec. The NRC-ATC is an initiative of the NRC Industrial Materials Institute.




CNRC·NRC
De la découverte à l'innovation...
VALEUR POUR LE CANA
croissanc
Mettre en marché de nouvelles technologies
Conseil national de recherches Canada
National Research Council Canada
Canada

VISION DU CNRC

Reconnu mondialement pour ses travaux de recherche et ses innovations, le CNRC est le chef de file du développement d'une économie du savoir axée sur l'innovation au Canada grâce à la science et à la technologie.

Cette vision s'appuie sur cinq pierres d'assise stratégiques.

Un personnel exceptionnel, un employeur remarquable
Reconnaissance à titre d'organisme de recherche de premier plan qui se distingue par sa créativité et son innovation.

Excellence et leadership en R-D
Intégration des atouts des secteurs public et privé afin de créer des possibilités et de relever les défis nationaux auxquels le Canada est confronté.

Grappes technologiques
Accroissement de la capacité d'innovation et du potentiel socio-économique des collectivités canadiennes.

Valeur pour le Canada
Favoriser la création de nouvelles entreprises technologiques, le transfert des technologies et la diffusion du savoir au sein de l'industrie.

Rayonnement mondial
Faciliter l'accès aux installations scientifiques de classe mondiale et aux réseaux internationaux de recherche et d'information, et accroître les débouchés internationaux pour les entreprises et les technologies canadiennes.

Conseil national de recherches Canada : Valeur pour le Canada : *croissance* – Mettre en marché de nouvelles technologies

Titre de la page de titre additionnelle : Value for Canada: *Growth* – Taking Technology to Market

N° de cat. : NR1-1/2003-2
ISBN 0-662-67625-4

Accompagne le **Rapport annuel du Conseil national de recherches Canada** : *Tour d'horizon* – Points saillants 2002-2003

Disponible en format électronique (HTML et PDF) à l'adresse : http://www.nrc-cnrc.gc.ca

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2003
ISSN 1484-8503

Table des matières

Mettre en marché de nouvelles technologies

Les sources de valeur 2

Propriété intellectuelle 4

Collaborations et partenariats – Une réputation reposant sur le travail d'équipe 5

Octroi de licences : la commercialisation des découvertes 9

Incubateurs et co-occupation 11

Création d'entreprises 13

Accroissement de la capacité d'innovation des PME canadiennes 17

Photo de la page couverture : *Dépôt d'une couche mince par évaporation. Une couche mince peut n'avoir que quelques molécules d'épaisseur et recouvrir du verre, de la céramique, voire le substrat d'un semi-conducteur. Parmi les multiples usages des couches minces, mentionnons les filtres de télécommunication, les appareils optoélectroniques, les dispositifs d'affichage, la lithographie et la lutte anti-contrefaçon. Un des résultats les plus manifestes de cette technologie est sans doute le dispositif de sécurité optique qui protège les billets de banque canadiens et dont on doit la conception et la réalisation à l'Institut des sciences des microstructures du CNRC.*

VISION DU CNRC
Reconnu mondialement pour ses travaux de recherche et ses innovations, le CNRC est le chef de file du développement d'une économie du savoir axée sur l'innovation au Canada grâce à la science et à la technologie.

Cette vision s'appuie sur cinq pierres d'assise stratégiques.

Un personnel exceptionnel, un employeur remarquable
Reconnaissance à titre d'organisme de recherche de premier plan qui se distingue par sa créativité et son innovation.

Excellence et leadership en R-D
Intégration des atouts des secteurs public et privé afin de créer des possibilités et de relever les défis nationaux auxquels le Canada est confronté.

Grappes technologiques
Accroissement de la capacité d'innovation et du potentiel socio-économique des collectivités canadiennes.

Valeur pour le Canada
Favoriser la création de nouvelles entreprises technologiques, le transfert des technologies et la diffusion des savoirs au sein de l'industrie.

Faciliter l'accès aux installations scientifiques de classe mondiale et aux réseaux internationaux de recherche et d'information, et accroître les débouchés internationaux pour les entreprises et les technologies canadiennes.

Conseil national de recherches Canada : Valeur pour le Canada : *croissance* - Mettre en marché de nouvelles technologies

Titre de la page de titre additionnelle : Value for Canada: *Growth* - Taking Technology to Market

N° de cat. : NR1-1/2003-2
ISBN 0-662-67625-4

Accompagne le **Rapport annuel du Conseil national de recherches Canada** : *Tour d'horizon* - Points saillants 2002-2003

Disponible en format électronique (HTML et PDF) à l'adresse : http://www.nrc-cnrc.gc.ca

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2003
ISSN 1484-8503

Table des matières

Mettre en marché de nouvelles technologies

Les sources de valeur 2

Propriété intellectuelle 4

Collaborations et partenariats – Une réputation reposant sur le travail d'équipe 5

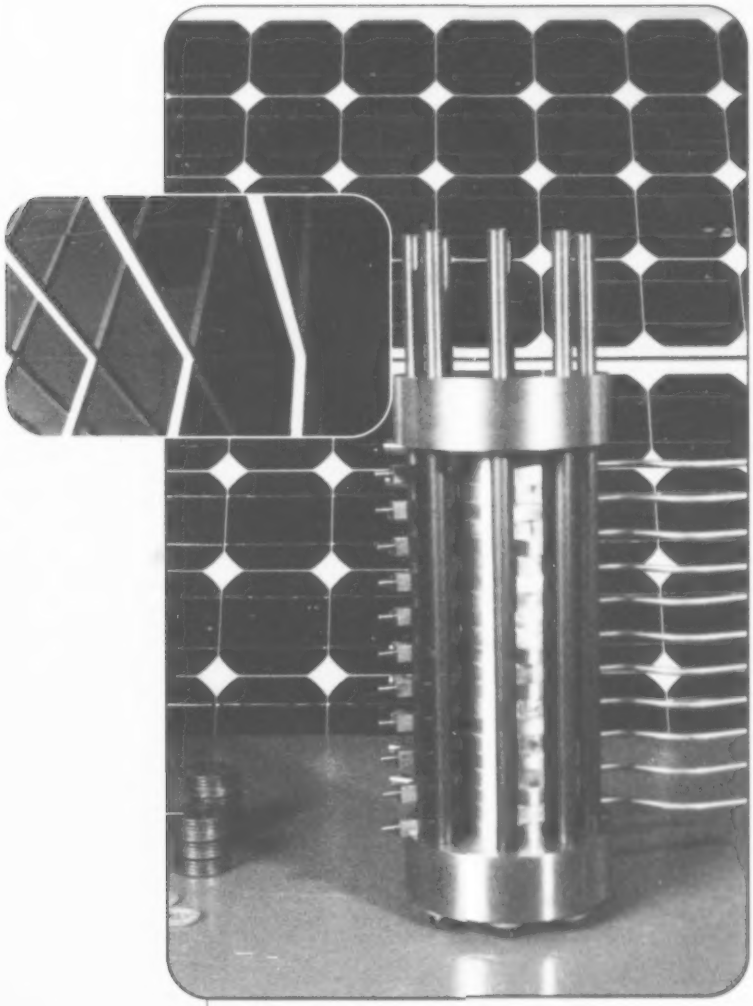
Octroi de licences : la commercialisation des découvertes 9

Incubateurs et co-occupation 11

Création d'entreprises 13

Photo de la page couverture : *Dépôt d'une couche mince par évaporation. Une couche mince peut n'avoir que quelques molécules d'épaisseur et recouvrir du verre, de la céramique, voire le substrat d'un semi-conducteur. Parmi les multiples usages des couches minces, mentionnons les filtres de télécommunication, les appareils optoélectroniques, les dispositifs d'affichage, la lithographie et la lutte anti-contrefaçon. Un des résultats les plus manifestes de cette technologie est sans doute le dispositif de sécurité optique qui protège les billets de banque canadiens et dont on doit la conception et la réalisation à l'Institut des sciences des microstructures du CNRC.*

Mettre en marché de nouvelles technologies



Compresseur électrochimique d'hydrogène

Les sources de valeur

En qualité d'organisme du gouvernement du Canada, le CNRC produit une valeur économique et sociale en mettant la science et le génie au service du pays et en aidant les petites et moyennes entreprises (PME) à augmenter leur capacité d'innovation. Si la marche à suivre pour obtenir cette valeur varie, l'enjeu est toujours le même : la hausse de la capacité de recherche et d'innovation du pays est déterminante pour l'essor économique du Canada et l'amélioration de la qualité de vie de tous les Canadiens.

Dans tous ses programmes et activités, le CNRC adopte une attitude dynamique et entrepreneuriale de nature à stimuler les innovations dont ont besoin le Canada et les entreprises canadiennes pour connaître du succès dans l'économie mondiale du savoir. Cette démarche vise à tirer le maximum d'avantages du savoir et des technologies générés par les activités du CNRC. Elle garantit au CNRC qu'il pourra travailler efficacement à la satisfaction des besoins de l'industrie et à l'accroissement de la capacité des entreprises de commercialiser les technologies. Des projets de R-D conjoints à l'octroi de licences, en

Modèle d'essai en soufflerie

passant par la création d'entreprises et les programmes d'aide à la recherche industrielle, le CNRC contribue à la richesse collective par la recherche et l'innovation.

Parmi les principaux indicateurs de la création de valeur authentique pour le Canada, citons le lancement d'entreprises technologiques; le transfert réussi de technologies; les collaborations et les partenariats entre l'industrie, le gouvernement et les universités, qui multiplient l'impact d'importantes ressources et engendrent des débouchés économiques; le recrutement et le perfectionnement d'une main-d'œuvre hautement qualifiée; l'appui à la R-D effectuée par des PME canadiennes novatrices; et, évidemment, les percées scientifiques qui stimulent le développement de produits et de services novateurs. Au cours de l'exercice, le CNRC a bien servi le Canada au titre de chacun de ces indicateurs.

Une action en faveur des priorités nationales d'innovation

Le CNRC est un important catalyseur de l'innovation au Canada. Une recommandation prioritaire issue du Sommet national sur l'innovation et l'apprentissage concernait la

CNRC : l'innovation en 2002-2003

Découvertes
- 193 demandes de brevet
- 66 brevets obtenus

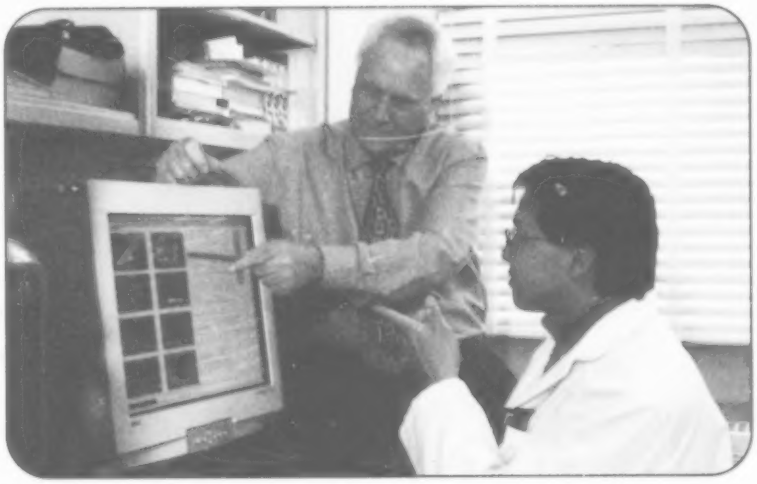
Technologies commercialisées
- 48 licences octroyées
- 7,3 millions de dollars de recettes tirées des licences
- 304 contrats de licence en vigueur

Partenariats de recherche
- 464 collaborations avec l'industrie
- 236 collaborations avec les universités
- 320 collaborations avec des organismes publics

Entreprises créées*
- OptoWorks Inc.
- Hefti Inc.
- LNL Optenia

** 10 entreprises dérivées en voie d'être créées*

Soutien aux PME
- Le CNRC a fourni des conseils, de l'information et des services d'aiguillage adaptés à 12 000 entreprises.
- 95 millions de dollars ont été investis dans des entreprises novatrices par l'entremise du PARI-CNRC.
- Des services d'information ont été offerts par l'intermédiaire de l'ICIST-CNRC.
- 95 entreprises sont actuellement en incubation au CNRC.
- 4 nouvelles installations de partenariat industriel ont été aménagées, 5 sont en construction et 2 en sont à l'étape de la conception.



nécessité d'améliorer la qualité de la commercialisation de la R-D de pointe. Le CNRC y a répondu en organisant l'Atelier sur la mise en valeur du potentiel de commercialisation du Canada, tenu en mars 2003. Quelque 35 chefs de file du milieu de l'innovation provenant de toutes les régions du Canada ont assisté à la rencontre, dont les débats étaient dirigés par le président du CNRC et le président du conseil de Tundra Semiconductor Corp.

Les participants ont dégagé les grandes caractéristiques d'un régime canadien de commercialisation efficace et recensé les interventions et les projets essentiels à une mise en marché réussie, notamment l'amélioration des méthodes d'administration de la propriété intellectuelle, les incitatifs financiers et le perfectionnement des compétences entrepreneuriales et gestionnelles en commercialisation. L'atelier a débouché sur d'importantes initiatives.

- Le Conseil consultatif des sciences et de la technologie (CCST), récemment réactivé, a fait de la commercialisation une des priorités de l'année à venir et a mis sur pied trois groupes de travail chargés de traiter des questions soulevées dans le rapport.

- Le Conference Board du Canada s'inspirera du compte rendu de la rencontre pour rédiger le cinquième rapport annuel sur l'innovation et élaborer le programme de la conférence nationale connexe, prévue pour novembre 2003.

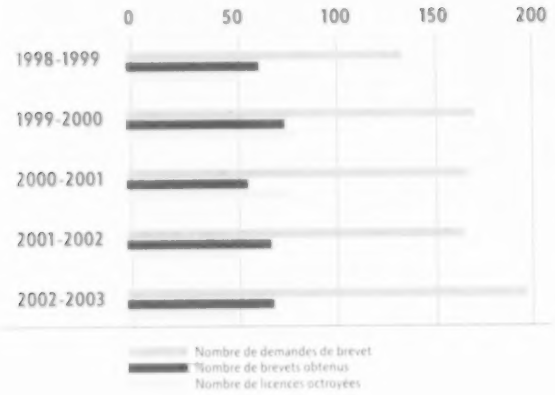
Propriété intellectuelle

L'importance du nouveau savoir s'est accrue de manière spectaculaire au cours de la

Une réputation fondée sur les résultats

Le CNRC obtient des résultats qui profitent au Canada. L'octroi d'une licence d'exploitation d'un vaccin contre la méningite C mis au point par le CNRC donne à des millions de jeunes enfants de par le monde l'espoir de survivre à la maladie. Les recherches qu'il mène sur la biorestauration des sols contaminés sont de bon augure pour la remise en état de nombreux sites industriels abandonnés et inutilisables d'un océan à l'autre. La bonne gestion de la propriété intellectuelle, par voie de brevetage, d'octroi de licences et de lancement d'entreprises, a rapporté de grands avantages économiques, notamment la création de milliers d'emplois et le lancement de nouveaux produits sur le marché mondial. Deux programmes nationaux du CNRC, le Programme d'aide à la recherche industrielle et l'Institut canadien de l'information scientifique et technique, procurent des services essentiels à des entreprises canadiennes novatrices et à des utilisateurs de savoir de tous les pays.

Brevets et licences du CNRC



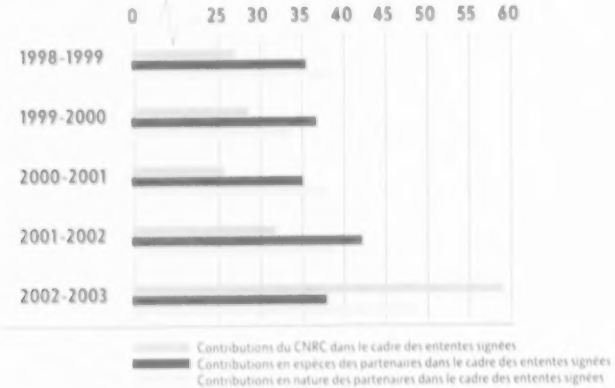
dernière décennie. Les découvertes originales, le savoir-faire, les logiciels et les nouvelles technologies – qu'ils soient protégés par des brevets ou des droits d'auteur – constituent le fondement des nouveaux produits et procédés, et de leur commercialisation sur les marchés mondiaux. Il est indispensable que la propriété intellectuelle (PI) soit bien gérée par un organisme du savoir comme le CNRC.

Afin de maximiser la création de valeur pour le Canada, le CNRC choisit les moyens qui lui semblent se prêter le mieux au développement et à l'exploitation de ses percées et de ses ressources dans le domaine du savoir. Ces dernières années, le CNRC a mis au point une série d'outils et de pratiques éprouvés de gestion de la PI afin d'encadrer l'évaluation, la protection et l'exploitation de ses technologies ainsi que leur transfert à des entreprises. En 2002-2003, le CNRC s'est donné une stratégie dynamique de gestion et de commercialisation de la PI grâce à laquelle il conservera sa position de chef de file dans ce domaine. Parmi les principaux éléments de la stratégie figurent des programmes de suivi des portefeuilles de technologies, afin d'identifier celles qui présentent un potentiel commercial élevé, et la réaffectation des ressources de protection de la PI en faveur de l'évaluation des débouchés commerciaux et de la veille concurrentielle dans le domaine des brevets.

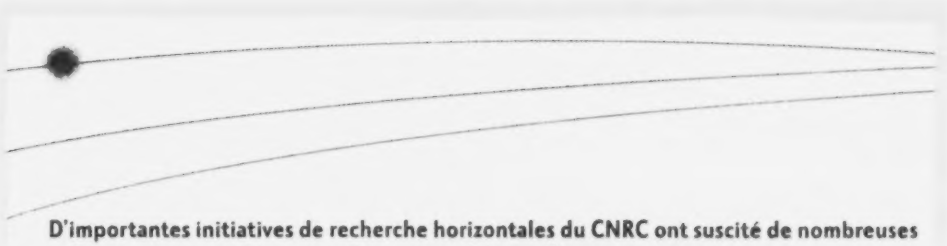
Collaborations et partenariats – Une réputation reposant sur le travail d'équipe

Au cours des cinq dernières années, le CNRC a doublé le nombre de ses partenariats avec des entreprises, pratiquement triplé ceux avec des organismes publics et quintuplé ceux avec des universités. En 2002-2003, la valeur des ententes et des collaborations auxquelles il était partie atteignait quelque 334 millions de dollars.

Contributions dans le cadre des ententes avec le CNRC*
(en millions de dollars)



* *La comptabilisation des contributions internationales aux ententes a débuté en 2001-2002*

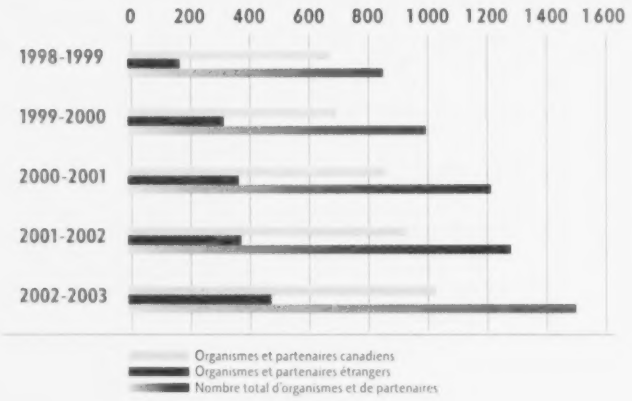


D'importantes initiatives de recherche horizontales du CNRC ont suscité de nombreuses collaborations enrichissantes. Citons à ce chapitre l'Initiative en génomique et en santé, qui a cimenté les compétences centrales du CNRC dans des domaines comme ceux des technologies des biopuces d'ADN et de la protéomique. Ces avancées ont, à leur tour, attiré des partenaires canadiens et étrangers des secteurs public et privé. D'autres initiatives du CNRC dans les domaines des piles à combustible, de la nanotechnologie et du développement durable ont donné des résultats comparables.

Compte tenu de la réputation d'excellence en R-D et en développement de technologies dont le CNRC jouit depuis longtemps, l'organisme constitue un partenaire de choix pour les entreprises et les organismes. La collaboration a d'énormes retombées pour le CNRC. Une entente de collaboration offre à chaque partie une occasion unique de tirer parti du savoir-faire de l'autre. Souvent, les résultats obtenus conduisent à des possibilités importantes auxquelles sont intéressés d'autres intervenants. La collaboration constitue également un moyen efficace de transférer des technologies, et elle stimule de plus en plus la création d'entreprises.

Par ailleurs, la collaboration joue un rôle important à l'appui des efforts que déploie le CNRC en vue de constituer des grappes technologiques dans des collectivités partout au Canada et, chemin faisant, de rallier les collectivités autour d'une vision commune de leur essor économique et de leur prospérité. Elle garantit également que les mises de fonds du CNRC ont un effet multiplicateur dont profitent les contribuables.

Partenariats et ententes du CNRC

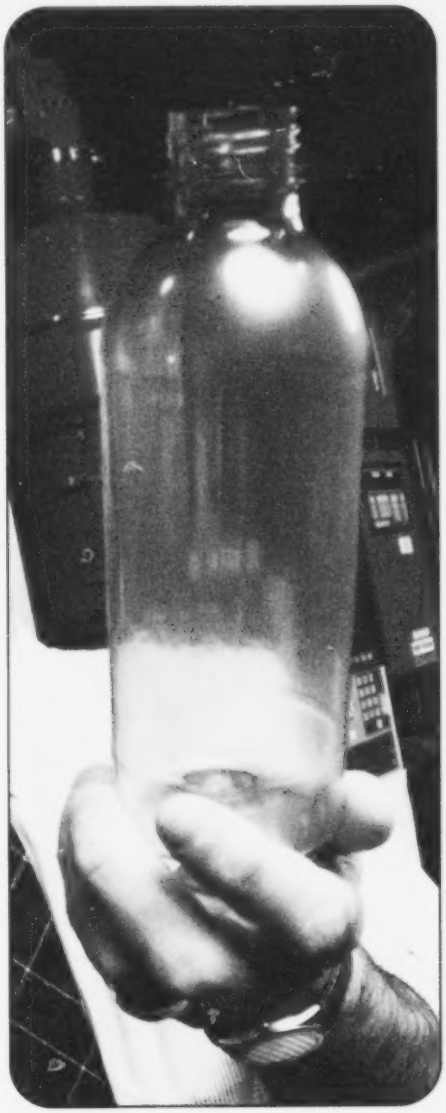


Une équipe suisse remporte la Coupe de l'America grâce au savoir-faire du CNRC

L'Institut de dynamique marine (IDM-CNRC), de concert avec OCEANIC Consulting, a joué un rôle clé dans la course de 2003 de la Coupe de l'America, la plus prestigieuse compétition de voile au monde. Les collaborateurs ont été chargés d'effectuer des évaluations de performance pour le compte de deux

« J'en suis persuadé, le niveau d'exactitude et de répétabilité de vos essais sur des yachts est de loin supérieur, pour autant que je sache, à ce qui se fait ailleurs dans le monde. Vous obtenez des écarts lors d'essais successifs, qu'ils soient effectués des semaines, voire des mois plus tard, de l'ordre de 0,5 p. 100 pour ce qui est de la résistance et de 1 p. 100 pour ce qui est de la portance. Partout ailleurs, ces écarts sont de deux à quatre fois plus grands. »
- Professeur Jerome H. Milgram, Massachusetts Institute of Technology (MIT)

syndicats de concurrents, soit l'équipe américaine, commanditée par Oracle, et la future équipe victorieuse, celle de la Suisse, Alinghi. Cette réalisation est le point culminant d'une décennie au cours de laquelle l'IDM-CNRC a participé à trois courses de la Coupe de l'America, et ce succès ne manquera pas de lui attirer des clients.



Un intérêt particulier pour la structure moléculaire des matériaux

Treize entreprises de calibre mondial se sont alliées récemment à l'Institut des matériaux industriels du CNRC afin de mettre sur pied un nouveau groupe d'intérêts spéciaux. Le nouveau partenariat en R-D est axé sur le domaine riche en défis et en plein essor des nanocomposites polymériques. Les nanocomposites sont des matériaux à base de plastiques aux propriétés remarquables; ils sont en effet plus légers, plus résistants et moins perméables que les plastiques conventionnels. Le nouveau groupe représente la première initiative canadienne multipartite de R-D visant les nanocomposites et l'une des premières au monde. Dans le cadre d'une initiative baptisée « PNC-Tech », les collaborateurs investiront 300 000 $ par an dans les travaux de R-D axés sur le développement de nanocomposites.

Nouvelle collaboration avec MDS Sciex – Renforcer les compétences du CNRC en protéomique

La protéomique, c'est-à-dire l'étude des protéines, constitue l'un des domaines les plus prometteurs de la biotechnologie. Les protéines sont nécessaires à la structure, aux fonctions et à la régulation des cellules, tissus et organes du corps, et chaque protéine joue un rôle unique. Une seule cellule peut fabriquer des centaines de milliers de protéines. Le CNRC possède une vaste expérience dans ce domaine en émergence, et il pourra en augmenter la portée grâce à une entente de collaboration conclue avec MDS Sciex. S'appuyant sur dix années de recherche conjointe avec cette entreprise, l'Institut des biosciences marines du CNRC a conclu avec celle-ci une entente supplémentaire de deux ans, d'une valeur de 600 000 $. Les chercheurs conjugueront les compétences importantes du CNRC en protéomique et la technologie améliorée de spectrométrie de masse de MDS Sciex et s'attacheront à mettre au point des techniques de cartographie quantitative de l'expression des protéines.

Une nouvelle collaboration avec les Instituts de recherche en santé du Canada

Les Instituts de recherche en santé du Canada et le CNRC concluaient en

Recettes tirées des licences – CNRC

(en milliers de dollars)

1998-1999	**1 661**
1999-2000	**1 106**
2000-2001	**4 987**
2001-2002	**3 840**
2002-2003	**7 354**

décembre 2002 un protocole d'entente qui posait les assises d'une collaboration élargie. Les avantages de pareil partenariat comprennent l'amélioration de la santé des Canadiens et la commercialisation accrue des résultats de recherches en santé au profit du Canada. Le protocole prévoyait également le lancement de deux initiatives particulières, soit un programme de recherche conjointe et un programme mixte d'accélération de la commercialisation.

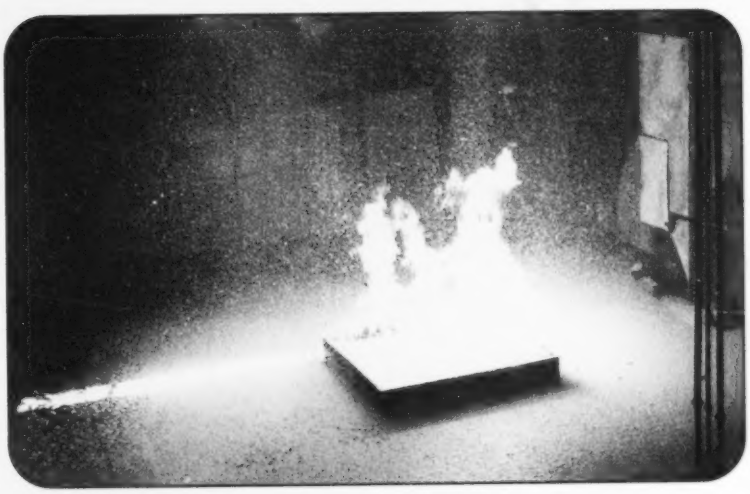
Octroi de licences : la commercialisation des découvertes

Pour commercialiser ses découvertes par l'octroi de licences de PI, le CNRC recherche les entreprises industrielles et les organismes les mieux en mesure de développer et d'exploiter des technologies nouvelles. Le plus souvent, des licences d'utilisation sont accordées en contrepartie d'un paiement initial ou du versement de redevances fondées sur les ventes. Dans bien des cas, les contrats de licence découlent de projets de recherche menés en collaboration, et leurs dispositions tiennent alors compte de la contribution du client au développement de la technologie visée. Il arrive également qu'une même technologie soit cédée sous licence à plusieurs clients, qui l'utiliseront dans différents domaines d'application. Dans tous les cas, les recettes tirées des licences sont versées au CNRC. Ce dernier les réinvestit dans ses programmes de R-D afin de perpétuer le cycle allant de la découverte à l'innovation et à la commercialisation, créant ainsi de la prospérité pour le Canada.

En 2002-2003, le CNRC a conclu 48 contrats de licence officiels et encaissé des recettes de 7,3 millions de dollars, une somme largement supérieure aux 3,8 millions touchés en 2001-2002. Une part importante de ces recettes provenait des redevances du vaccin contre la méningite C, dont la vente est désormais autorisée au Canada. Les ententes de recherche conjointe et les contrats de licence auxquels le CNRC était partie en 2002-2003 ont donné lieu à plusieurs réussites, comme l'illustrent les exemples suivants.

FireFlex – Système d'extinction sécuritaire à jet de mousse

L'Institut de recherche en construction du CNRC a accordé à l'entreprise montréalaise Systèmes FireFlex Inc. une licence d'exploitation d'un nouveau système de mousse à air comprimé pour combattre les incendies. Le système remplace avantageusement



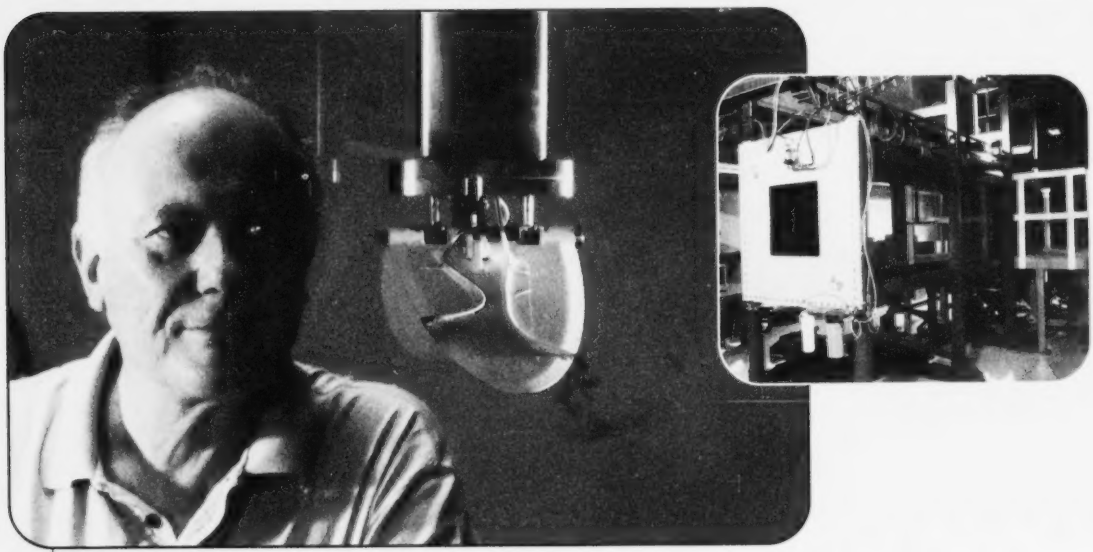
les appareils d'extinction classiques à jet de mousse et s'en distingue par la qualité de la mousse et la vitesse de propulsion. Les avantages de ce système sont particulièrement importants dans les immeubles à plafond élevé, tels les hangars d'avions, où la mousse propulsée doit traverser des panaches de flammes pour parvenir au foyer de l'incendie. Fait à noter, le système consomme peu d'eau et la mousse se nettoie aisément. FireFlex est en voie d'adapter la technologie aux conduits existants et d'y intégrer des lances spéciales.

***Aiolos Engineering Corporation* – Aéronefs lilliputiens**

L'Institut de recherche aérospatiale du CNRC a conclu un contrat de licence avec Aiolos visant la commercialisation d'une nouvelle technologie de mise à l'essai des écoulements à petit nombre de Reynolds associés aux aéronefs de très petite taille, appelés « micro-avions ». La mise à l'essai de ces micro-avions dans des installations classiques ne procure pas de données précises sur leur aérodynamisme. Aiolos, établie à Toronto, est un chef de file mondial de la conception et de la construction de souffleries et d'installations d'essai connexes. Les micro-avions peuvent voler dans des endroits exigus et recueillir des renseignements visuels, acoustiques et autres grâce à leurs capteurs. Ils se prêtent à des applications commerciales dans les domaines des opérations de recherche et sauvetage, de l'interception des drogues et des produits de contrebande, de l'évaluation des dommages causés par des accidents et de la surveillance anti-terroriste.

***Dow AgroSciences* – Technologie de lutte contre le croisement distant**

L'Institut de biotechnologie des plantes du CNRC a accordé à Dow AgroSciences Canada une licence portant sur une nouvelle tech-



Installation à petit nombre de Reynolds

Représentation graphique de la future IPI du CNRC à l'Institut des biosciences marines à Halifax. L'immeuble a été mis en chantier au début de 2003 en vue de son occupation au printemps de 2004. Il appuiera l'expansion de la grappe des sciences de la vie et de l'aquaculture de Halifax.

nologie de rappel moléculaire destinée à la lutte contre la contamination d'une culture par des plantes transgéniques. La technologie prévoit l'expression sélective d'un gène végétal qui tue les cellules de plantes transgéniques. Selon toute vraisemblance, l'agriculture moléculaire (la production de composés biologiques actifs par les plantes) mettra à contribution la même technologie pour éviter que des plantes qui possèdent ces propriétés s'étendent au-delà d'une limite établie et contaminent les cultures voisines.

Incubateurs et co-occupation

L'établissement d'entreprises de S-T est indispensable à l'essor économique du Canada et à la réalisation des objectifs nationaux de R-D.

Qui dit création de valeur pour le Canada dit également appui à la croissance et à la prospérité des nouvelles entreprises de science et de technologie. L'incubation ne fait pas qu'accélérer le démarrage et la croissance des entreprises de cette catégorie, elle les aide aussi à rester en affaires. Selon une étude menée en 1997 aux États-Unis sur les

Une IPI porte fruit pour Caprion Pharmaceuticals Inc.

Caprion Pharmaceuticals Inc. a installé ses huit employés dans les locaux de l'Institut de recherche en biotechnologie du CNRC en août 1998. Trois ans plus tard, elle était prête à quitter l'Institut, comptait 43 employés et avait réuni quelque 42,6 millions de dollars américains en capitaux de risque.

L'entreprise s'intéresse à ce que certains appellent l'« essence de la vie » : elle isole des protéines en cause dans certaines maladies, ou celles dont l'absence est à l'origine de pathologies, et en trace le schéma. Pour l'essentiel, elle s'emploie à les désactiver ou à les reprogrammer. Caprion, forte aujourd'hui d'une équipe de 86 personnes, exploite un établissement de recherche de 5 017 m² à Montréal. Elle a réuni près de 100 millions de dollars en capitaux, et elle attire des sommités internationales en biologie cellulaire, spectrométrie de masse et bioinformatique. Elle n'a pas oublié pour autant le rôle que le CNRC a joué dans son démarrage. Lloyd Segal, président-directeur général, souligne l'appui que le CNRC a accordé à l'entreprise à ses débuts, qualifiant l'IPI de « lieu propice à toute entreprise de biotechnologie en démarrage », doté d'une infrastructure hors pair et offrant un excellent appui aux occupants. Il ajoute que le CNRC « a joué un rôle décisif en assurant la présence d'un réseau actif d'entreprises, de personnes, chercheurs y compris, qui se viennent en aide réciproquement [...], si bien que Montréal devient, sous tous les aspects, un centre de biotechnologie [...]. »

Représentation graphique de la future IPI du CNRC à l'Institut des biosciences marines à Halifax. L'immeuble a été mis en chantier au début de 2003 en vue de son occupation au printemps de 2004. Il appuiera l'expansion de la grappe des sciences de la vie et de l'aquaculture de Halifax.

nologie de rappel moléculaire destinée à la lutte contre la contamination d'une culture par des plantes transgéniques. La technologie prévoit l'expression sélective d'un gène végétal qui tue les cellules de plantes transgéniques. Selon toute vraisemblance, l'agriculture moléculaire (la production de composés biologiques actifs par les plantes) mettra à contribution la même technologie pour éviter que des plantes qui possèdent ces propriétés s'étendent au-delà d'une limite établie et contaminent les cultures voisines.

Incubateurs et co-occupation

L'établissement d'entreprises de S-T est indispensable à l'essor économique du Canada et à la réalisation des objectifs nationaux de R-D.

Qui dit création de valeur pour le Canada dit également appui à la croissance et à la prospérité des nouvelles entreprises de science et de technologie. L'incubation ne fait pas qu'accélérer le démarrage et la croissance des entreprises de cette catégorie, elle les aide aussi à rester en affaires. Selon une étude menée en 1997 aux États-Unis sur les

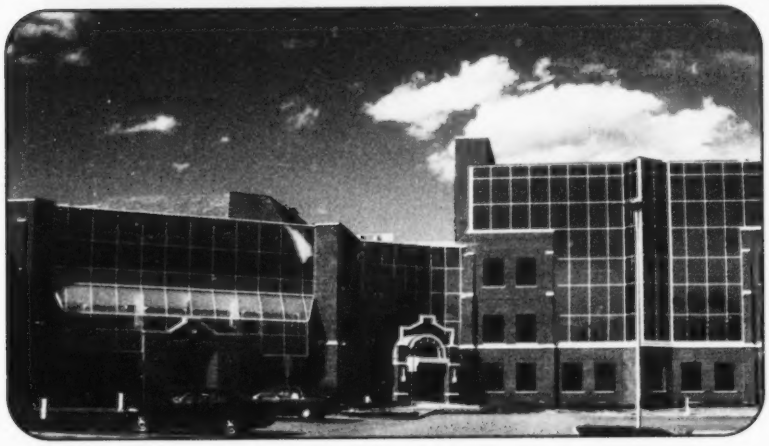
Une IPI porte fruit pour Caprion Pharmaceuticals Inc.

Caprion Pharmaceuticals Inc. a installé ses huit employés dans les locaux de l'Institut de recherche en biotechnologie du CNRC en août 1998. Trois ans plus tard, elle était prête à quitter l'Institut, comptait 43 employés et avait réuni quelque 42,6 millions de dollars américains en capitaux de risque.

L'entreprise s'intéresse à ce que certains appellent l'« essence de la vie » : elle isole des protéines en cause dans certaines maladies, ou celles dont l'absence est à l'origine de pathologies, et en trace le schéma. Pour l'essentiel, elle s'emploie à les désactiver ou à les reprogrammer. Caprion, forte aujourd'hui d'une équipe de 86 personnes, exploite un établissement de recherche de 5 017 m² à Montréal. Elle a réuni près de 100 millions de dollars en capitaux, et elle attire des sommités internationales en biologie cellulaire, spectrométrie de masse et bioinformatique. Elle n'a pas oublié pour autant le rôle que le CNRC a joué dans son démarrage. Lloyd Segal, président-directeur général, souligne l'appui que le CNRC a accordé à l'entreprise à ses débuts, qualifiant l'IPI de « lieu propice à toute entreprise de biotechnologie en démarrage », doté d'une infrastructure hors pair et offrant un excellent appui aux occupants. Il ajoute que le CNRC « a joué un rôle décisif en assurant la présence d'un réseau actif d'entreprises, de personnes, chercheurs y compris, qui se viennent en aide réciproquement [...], si bien que Montréal devient, sous tous les aspects, un centre de biotechnologie [...]. »

« Le degré remarquable de compréhension dont fait montre le groupe envers les petites entreprises de R-D et l'aide incomparable qu'il leur fournit ont incité Targeted Growth (TG) Canada Inc. à opter pour l'incubation à l'IBP. Grâce à celui-ci, TG Canada a pu profiter de conseils commerciaux, d'équipements d'avant-garde et de conseils techniques dispensés par des chefs de file mondiaux du domaine de recherche auquel s'intéresse l'entreprise. » – *Andrew Thomson, agent de développement commercial, Targeted Growth Canada Inc.*

L'une des nouvelles IPI du CNRC à l'Institut de biotechnologie des plantes à Saskatoon. L'installation, qui a ouvert ses portes au début de 2003, consolide la grappe de biotechnologie agricole de la région.



retombées des investissements dans les installations d'incubation, 87 p. 100 des entreprises qui y avaient séjourné étaient toujours en affaires après les trois premières années, qui sont cruciales.

Au cours de l'année écoulée, le réseau des installations de partenariat industriel (IPI) du CNRC a continué d'évoluer, et de nouveaux établissements ont ouvert leurs portes dans des collectivités canadiennes de l'ensemble du pays. La plupart des instituts de recherche du CNRC sont dotés d'IPI ou disposent d'autres moyens de faciliter l'incubation de petites entreprises technologiques. Les IPI servent à attirer les entreprises novatrices vers le CNRC. En partageant des locaux avec le Conseil, les entreprises bénéficient d'un accès direct à ses installations spécialisées, aux compétences de ses chercheurs, à ses réseaux nationaux et internationaux étendus, ainsi qu'à ses ressources en matière de veille technologique et de diffusion du savoir. Une enquête menée auprès des locataires des IPI en 2002-2003 a révélé que plus de 80 p. 100 d'entre eux étaient très satisfaits de l'accès aux installations. En outre, près de 70 p. 100 des répondants ont dit bénéficier d'un excellent accès aux chercheurs et aux compétences en recherche.

En 2002-2003, 96 entreprises étaient en incubation ou occupaient des locaux au CNRC, ce qui représente une hausse importante par rapport au chiffre de 71, en 2001-2002. L'augmentation témoigne de la valeur de la stratégie des IPI du CNRC. Des IPI ont été mises en service à Saskatoon, Vancouver et Victoria, tandis que d'autres étaient en chantier à St. John's, Halifax, Fredericton, Ottawa et Penticton. De plus, des projets de construction se préparent à Longueuil, Winnipeg et Edmonton. En 2002-2003, des gestionnaires d'IPI de tous

les secteurs du CNRC ont participé à un atelier où ils ont discuté de pratiques exemplaires et constitué un réseau des IPI. Les IPI mêmes ont tenu plusieurs ateliers de suivi en 2002-2003.

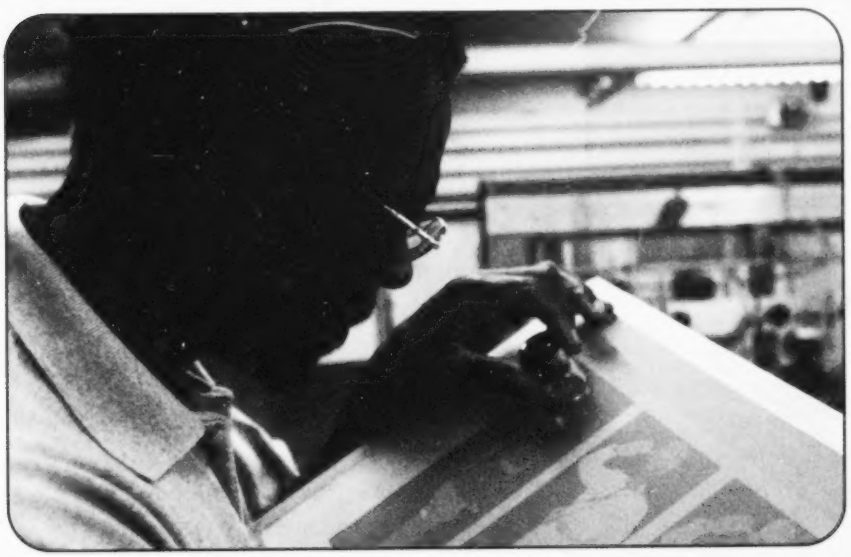
Création d'entreprises

L'établissement d'une entreprise canadienne constitue très souvent le moyen le plus rapide et le plus efficace de commercialiser une nouvelle technologie ou un nouveau produit. Depuis 1995-1996, les technologies du CNRC ont donné lieu au lancement de 55 entreprises au Canada. Ces dernières ont ensemble créé environ 495 emplois hautement spécialisés et réuni quelque 252 millions de dollars de capitaux privés. En 2002-2003, les entreprises dérivées du CNRC ont généré des recettes supérieures à 21 millions de dollars.

Le CNRC a mis en route plusieurs programmes en 2002-2003 dans le dessein de varier et d'intensifier son activité de création d'entreprises. Par ailleurs, il a lancé le premier concours Dossier commercial, activité qui a permis de cerner sept nouveaux débouchés commerciaux fondés sur ses technologies, dont bon nombre ont suscité l'intérêt d'investisseurs privés. Il a également amorcé le Programme des entrepreneurs résidents afin de resserrer les liens entre des entrepreneurs et des chercheurs du CNRC désireux de commercialiser leurs technologies.

En 2002-2003, trois entreprises ont vu le jour au CNRC, et dix autres sont en voie d'être lancées. Les nouvelles entreprises sont :

- *OptoWorks Inc.* – L'impression au cadre est l'une des techniques les plus anciennes d'impression d'éléments graphiques et de textes, et elle a peu changé, dans l'ensemble, depuis son invention.



« L'aide technique et commerciale que nous a fournie le CNRC a rendu possible la création de la nouvelle entreprise et nous a permis de développer l'application technologique unique qu'offrira OptoWorks. Grâce au CNRC, nous avons pu mettre au point une forme évoluée de la technologie, laquelle n'aurait pu voir le jour si l'entreprise avait été l'affaire de trois partenaires industriels. »
– David Kennedy, président, Optotek

« Les effets visuels réalisés par Weta Digital pour le troisième film de la trilogie du *Seigneur des anneaux* seront examinés sous toutes leurs coutures, encore plus que ceux que comportaient les deux premiers épisodes. Nous les devons à notre collaboration avec XYZ RGB. »
– Matt Aitken, superviseur de modèles numériques, Weta Digital

Zelos Therapeutics

Entreprises dérivées du CNRC de 1998 à 2003

	Nombre total de nouvelles entreprises	Nombre cumulatif d'entreprises dérivés
1998-1999	10	31
1999-2000	9	40
2000-2001	9	49
2001-2002	3	52
2002-2003	3	55

Les imprimés sont toujours réalisés au moyen de pochoirs, un procédé complexe aux nombreuses étapes qui donne néanmoins d'excellents résultats. Le CNRC a contribué à réunir deux PME d'Ottawa de secteurs situés aux antipodes l'un de l'autre, soit Inkworks (impression au cadre) et Optotek (optoélectronique et technologies d'affichage), pour qu'elles conçoivent une nouvelle approche de cet art ancien. OptoWorks Inc. fait usage d'imprimantes à jet d'encre de série, qu'elle modifie, conjuguées à une technologie de diode électroluminescente et à des procédés brevetés d'émulsion chimique. La technique permet de produire des pochoirs par des moyens souples et simplifiés, qui servent à réaliser diverses formes d'impressions au cadre directement à partir de l'ordinateur. De plus, les utilisateurs peuvent réaliser des produits étroitement adaptés à la technologie du jet d'encre.

- *Hefti Inc.* (High Energy Frequency Tesla Inc.) – Production d'impulsions

Ionalytics

électromagnétiques non nucléaires et protection contre ces dernières.

- *LNL Optenia Inc.* – Technologie de réseau échelette utilisée dans la fabrication de composants optiques.

Quelques entreprises dérivées du CNRC à surveiller

- Ionalytics – *Une perspective claire des percées en pharmaceutique.* Plus tôt dans l'année, Ionalytics a réuni 4,5 millions de dollars en capitaux de risque. L'entreprise s'est vu décerner un prix du meilleur nouveau produit à Pittcon 2003, importante foire commerciale des sciences de laboratoire. Elle a entrepris en 1997 des travaux de R-D sur la technologie de séparation des ions, pilier de son activité commerciale, par suite d'une collaboration entre l'Institut des étalons nationaux de mesure du CNRC et MDS Sciex.

- Zelos Therapeutics – *La régénération osseuse est porteuse de promesses.* Zelos a annoncé l'obtention de nouveaux capitaux de 14 millions de dollars de sources canadiennes et américaines. L'entreprise développe un médicament appelé Ostabolin-CMC destiné au traitement de l'ostéoporose postménopausique. Il s'agit d'un analogue d'hormone parathyroïde (PTH) riche en promesse pour la reconstruction et la régénération des os, et il doit être soumis à des essais cliniques d'ici la fin de 2003.

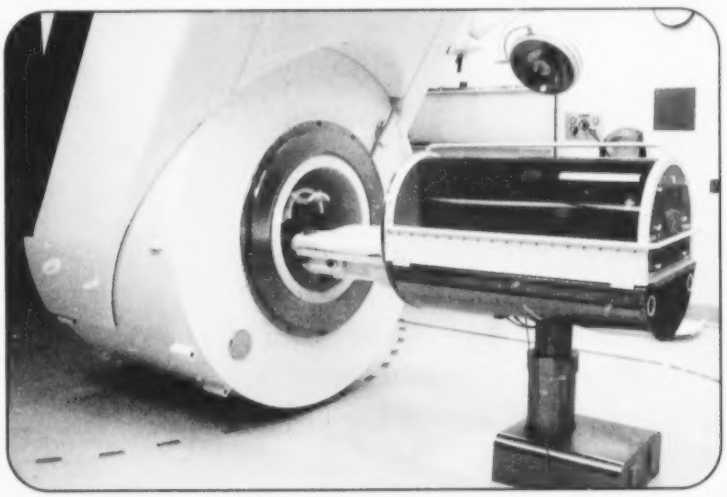
- XYZ RGB – *Moteur de la nouvelle génération d'effets spéciaux.* Arius3D, entreprise dérivée du CNRC centrée sur la technologie du balayage laser 3D, a elle-même lancé une entreprise dérivée couronnée de succès. XYZ RGB, établie à Ottawa, s'est fortement démarquée en appliquant cette technologie au domaine du divertissement. L'entreprise a collaboré à la production de plusieurs des effets spéciaux du film *La Matrice rechargée*. Elle a réalisé plusieurs des doubles numériques tridimensionnels des acteurs, lesquels ont servi à la mise en scène de cascades trop dangereuses ou impossibles à exécuter physiquement. XYZ RGB atteindra même de nouveaux

Constituer une main-d'œuvre spécialisée

Les instituts et programmes du CNRC offrent des activités de formation et d'information visant à satisfaire aux besoins en main-d'œuvre spécialisée du Canada. L'exercice 2002-2003 est marqué d'exemples d'efforts déployés en ce sens, notamment une série de séminaires tenus dans l'ensemble du Canada par l'Institut de recherche en construction du CNRC, des ateliers et des séminaires de métrologie offerts par l'Institut des étalons nationaux de mesure du CNRC et une nouvelle série d'ateliers sur la conception frugale de produits et de procédés proposés par le Programme d'aide à la recherche industrielle du CNRC.

sommets, car elle s'emploie à créer des effets visuels destinés au dernier film de la trilogie du *Seigneur des anneaux*. La technologie du balayage laser 3D a été développée à l'Institut de technologie de l'information du CNRC.

- IMRIS – *La technologie diminue les interventions chirurgicales répétées.* Seulement 4 000 personnes de par le monde ont bénéficié de l'imagerie par résonance magnétique peropératoire et près de 10 p. 100 des interventions ont été réalisées à l'aide du système d'IMRIS installé au Foothills Medical Centre de Calgary. Le système permet aux chirurgiens de situer avec précision les tumeurs cérébrales cancéreuses et de les exciser. Juste après l'intervention, le patient subit un contrôle au bloc opératoire même au moyen du système d'IMRIS, qui confirme l'élimination totale des tissus cancéreux. La technologie a radicalement réduit le nombre d'interventions chirurgicales complémentaires. IMRIS est une entreprise dérivée de l'Institut du biodiagnostic du CNRC.



Genesis Genomics, enterprise cliente du PARI-CNRC

Accroissement de la capacité d'innovation des PME canadiennes

Les quelque deux millions de PME que compte le Canada sont essentielles à la création d'emplois et de richesse dans tous les secteurs de l'économie. Par conséquent, les démarches visant à faire passer le Canada au rang de chef de file mondial de la R-D et à améliorer ses résultats économiques doivent prendre en compte leur rôle vital. Les PME doivent sans cesse avoir accès aux technologies et aux connaissances nouvelles essentielles à leur croissance et à leur prospérité, et elles doivent pouvoir les développer et les exploiter de façon continue. Le CNRC concourt à la création de richesse au Canada en aidant les PME à satisfaire leurs besoins.

Le Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI-CNRC) est le principal instrument dont dispose le CNRC pour stimuler la capacité d'innovation des PME. Considéré à l'échelle mondiale comme un modèle, le PARI-CNRC est un élément vital de la stratégie d'innovation du CNRC et une pierre angulaire du système d'innovation du Canada.

Le Programme stimule la création de richesse par l'innovation en offrant aux PME des conseils technologiques ainsi qu'une aide et des services techniques dont l'objet est de faciliter l'acquisition d'une capacité d'innovation. Le PARI-CNRC regroupe un réseau diversifié d'organisations, de services et de programmes qui aident les PME canadiennes à développer et à exploiter des technologies et à s'imposer au sein de l'économie mondiale du savoir, très concurrentielle. Conseils techniques et commerciaux spécialisés, aide financière, accès à de l'information commerciale, contacts et réseaux nationaux et

Le PARI-CNRC stimule l'activité économique

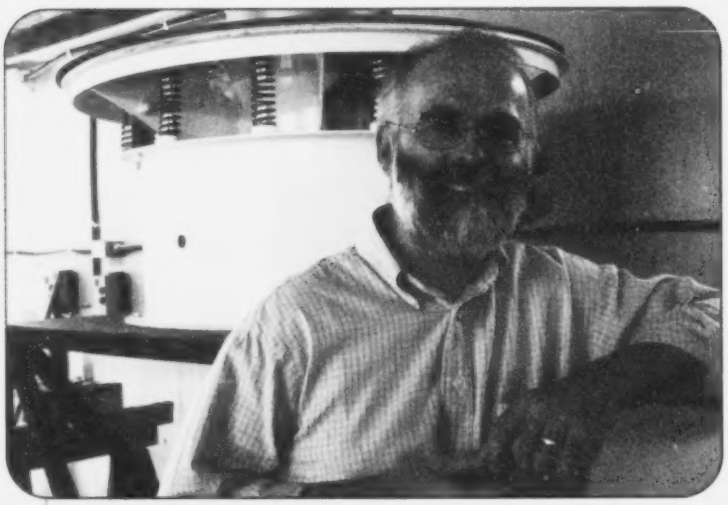
Une évaluation de programme exhaustive menée à bien en 2002 a fait valoir que le PARI-CNRC est un programme efficace qui représente, pour le gouvernement du Canada, une optimisation marquée des ressources investies. De 1996 à 2001, les clients du PARI-CNRC ont créé un peu plus de 12 000 emplois et, à ce jour, ont engendré environ 4,2 milliards de dollars de recettes grâce à l'aide fournie par le PARI-CNRC.

« Nous avons bénéficié à la fois du soutien technique et du soutien financier du CNRC, puisque nous avons fait appel à l'expertise de représentants du PARI-CNRC, à celle de chercheurs de l'Institut de recherche en biotechnologie qui nous ont fourni des conseils sur les additifs chimiques pour maximiser l'efficacité de notre procédé et, naturellement, au soutien de l'équipe du Programme des matériaux résistants à l'usure de l'Institut d'innovation en piles à combustible du CNRC. Leurs travaux de recherche nous ont permis de réduire de manière importante le coût des pièces essentielles du système et de faire passer d'une journée à deux ans ou plus la durée de vie de chacune des valves, éliminant ainsi un obstacle majeur à la commercialisation de cette technologie environnementale (système de traitement secondaire des eaux usées) et à la généralisation de son utilisation. Sans l'appui du CNRC, il ne fait aucun doute dans mon esprit que ce procédé aurait été abandonné. »

– John Shaw, directeur administratif et chef des services financiers, Paradigm Environmental Technologies Inc.

internationaux sont autant de moyens par lesquels le Programme offre chaque année à quelque 12 000 PME des solutions adaptées à leurs besoins.

Les succès du PARI-CNRC passent par un réseau de 260 conseillers en technologie industrielle (CTI). Spécialistes de leur domaine, bénéficiant de liens privilégiés avec la collectivité et d'importants réseaux de savoir et de recherche, les CTI fournissent des services personnalisés qui aident les PME à mettre en valeur et à exploiter leur potentiel d'innovation. Grâce à leurs relations avec les CTI, les clients sont branchés au réseau étendu de savoir, d'expérience et de contacts du CNRC, dont les membres se trouvent parfois « au coin de la rue », parfois à l'autre bout du monde.



Paradigm Environmental Technologies, *enterprise cliente du PARI-CNRC*

Le PARI-CNRC travaille en partenariat avec plus de 100 organisations membres du réseau à l'échelle régionale et avec près de 1 000 fournisseurs privés et publics de services d'innovation appartenant au Réseau canadien de technologie (RCT), autant d'entités offrant conseils et aide aux PME.

Le PARI-CNRC – Faits saillants de 2002-2003

En 2002-2003, la valeur des activités du PARI-CNRC a atteint 147 millions de dollars. Le programme a offert à quelque 12 000 entreprises de l'information, des conseils et des services d'aiguillage spécialisés. Le total des contributions financières versées aux entreprises a atteint 95 millions de dollars, dont 28 millions au nom d'Industrie Canada dans le cadre du programme Partenariat technologique Canada et plus de 4 millions pour le compte de Développement des ressources humaines Canada au titre du programme Initiative jeunesse. Les contributions ont été octroyées à 2 781 PME qui menaient près de 3 000 projets visant à accroître leur capacité d'innovation. Le PARI-CNRC a grandement bénéficié des contributions des organismes canadiens de développement régional comme l'Agence de promotion économique du Canada atlantique, l'Agence de développement économique du Canada pour les régions du Québec, l'Initiative fédérale de développement économique pour le nord de l'Ontario et Diversification de l'économie de l'Ouest Canada.

Imascope, enterprise cliente du PARI-CNRC

Proactifs, les responsables du PARI-CNRC ont d'abord répertorié les PME intéressées à des partenariats et ont ensuite facilité l'établissement de ces partenariats et de réseaux en multipliant les interactions multipartites aux échelles locale, régionale, nationale et internationale. Le PARI-CNRC entretient un réseau en pleine croissance qui regroupe plus d'une centaine des plus importantes organisations canadiennes publiques et privées dans les domaines de la recherche et de la technologie. Ces organisations collaborent avec le PARI-CNRC à aider les PME par le biais des Services de consultation technologique ou en concluant avec elles des accords de collaboration. La collaboration améliore la qualité des services à valeur ajoutée offerts à la clientèle, consolide l'infrastructure nationale et locale de recherche, étend la portée du Programme et supplée à son manque de capacité en créant des services d'innovation pour les PME. En 2002-2003, les contributions totales versées aux organisations membres du réseau ont atteint 23 millions de dollars, tandis que le PARI-CNRC a octroyé près de 4 millions au RCT.

Le PARI-CNRC – Un nouveau plan stratégique pour l'avenir

En 2002-2003, le PARI-CNRC a fait paraître son nouveau plan stratégique par lequel il entend offrir de plus nombreux avantages aux PME. La stratégie s'appuie sur un certain nombre d'éléments clés qui permettront de renforcer le Programme et

Le PARI-CNRC répond aux besoins des PME en matière de veille technologique concurrentielle

Les groupes des secteurs technologiques du PARI-CNRC sont des équipes de conseillers en technologie industrielle qui situent des technologies particulières dans une perspective nationale. Les groupes font en sorte que les clients tirent parti au maximum des services et des réseaux d'information du PARI-CNRC. Désireux d'étendre la portée des groupes, le PARI-CNRC lance de nouveaux services de veille technologique concurrentielle adaptés aux secteurs précis.

Dans le cadre de cette initiative, le groupe de l'aérospatiale du PARI-CNRC, en partenariat avec l'Institut de recherche aérospatiale du CNRC, lançait en 2002 un projet pilote sur les composites, un secteur en pleine croissance dans le domaine de la fabrication aérospatiale mais ne comptant que peu d'entreprises canadiennes. L'objectif visé est d'aider les entreprises en aérospatiale à multiplier le nombre de leurs décisions stratégiques concernant les technologies à privilégier, ainsi que d'adresser au milieu universitaire et aux organismes de recherche des observations sur leurs programmes de recherche. Parmi les autres collaborateurs de ce projet figurent l'Institut canadien de l'information scientifique et technique du CNRC, l'Institut des matériaux industriels du CNRC, le Réseau canadien de technologie et Industrie Canada. Le projet pilote a reçu l'aval de l'Association des industries aérospatiales du Canada, et au nombre des participants figurent des représentants de l'industrie, des milieux universitaire et gouvernemental et des membres du marché canadien des composites aérospatiaux.

Imascope, enterprise cliente du PARI-CNRC

Proactifs, les responsables du PARI-CNRC ont d'abord repertorié les PME intéressées à des partenariats et ont ensuite facilité l'établissement de ces partenariats et de réseaux en multipliant les interactions multipartites aux échelles locale, régionale, nationale et internationale. Le PARI-CNRC entretient un réseau en pleine croissance qui regroupe plus d'une centaine des plus importantes organisations canadiennes publiques et privées dans les domaines de la recherche et de la technologie. Ces organisations collaborent avec le PARI-CNRC à aider les PME par le biais des Services de consultation technologique ou en concluant avec elles des accords de collaboration. La collaboration améliore la qualité des services à valeur ajoutée offerts à la clientèle, consolide l'infrastructure nationale et locale de recherche, étend la portée du Programme et supplée à son manque de capacité en créant des services d'innovation pour les PME. En 2002-2003, les contributions totales versées aux organisations membres du réseau ont atteint 23 millions de dollars, tandis que le PARI-CNRC a octroyé près de 4 millions au RCT.

Le PARI-CNRC – Un nouveau plan stratégique pour l'avenir

En 2002-2003, le PARI-CNRC a fait paraître son nouveau plan stratégique par lequel il entend offrir de plus nombreux avantages aux PME. La stratégie s'appuie sur un certain nombre d'éléments clés qui permettront de renforcer le Programme et

Le PARI-CNRC répond aux besoins des PME en matière de veille technologique concurrentielle

Les groupes des secteurs technologiques du PARI-CNRC sont des équipes de conseillers en technologie industrielle qui situent des technologies particulières dans une perspective nationale. Les groupes font en sorte que les clients tirent parti au maximum des services et des réseaux d'information du PARI-CNRC. Désireux d'étendre la portée des groupes, le PARI-CNRC lance de nouveaux services de veille technologique concurrentielle adaptés aux secteurs précis.

Dans le cadre de cette initiative, le groupe de l'aérospatiale du PARI-CNRC, en partenariat avec l'Institut de recherche aérospatiale du CNRC, lançait en 2002 un projet pilote sur les composites, un secteur en pleine croissance dans le domaine de la fabrication aérospatiale mais ne comptant que peu d'entreprises canadiennes. L'objectif visé est d'aider les entreprises en aérospatiale à multiplier le nombre de leurs décisions stratégiques concernant les technologies à privilégier, ainsi que d'adresser au milieu universitaire et aux organismes de recherche des observations sur leurs programmes de recherche. Parmi les autres collaborateurs de ce projet figurent l'Institut canadien de l'information scientifique et technique du CNRC, l'Institut des matériaux industriels du CNRC, le Réseau canadien de technologie et Industrie Canada. Le projet pilote a reçu l'aval de l'Association des industries aérospatiales du Canada, et au nombre des participants figurent des représentants de l'industrie, des milieux universitaire et gouvernemental et des membres du marché canadien des composites aérospatiaux.

de le réorienter de manière à promouvoir l'innovation et la croissance :

- accroissement de l'aide, des conseils et du financement destinés aux activités de R-D à haut risque, mais à rendement élevé, à des étapes précoces afin d'aider les petites et les moyennes entreprises à prendre de l'expansion;

- intensification des efforts déployés en vue de créer des réseaux et des partenariats internationaux, afin d'aider les PME à accéder aux technologies, aux alliances et aux marchés étrangers au moyen de missions et de visites, de coentreprises, de partenariats et de projets mixtes de R-D;

- promotion de la participation des PME aux grappes communautaires d'innovation et de technologie, nouvelles et en émergence – à savoir appui à la participation des PME, amélioration de l'infrastructure communautaire favorable à la formation de grappes, et dépistage de débouchés internationaux qui encouragent le développement;

- création d'une capacité nationale de veille technologique concurrentielle au sein du PARI-CNRC afin d'aider les PME à prévoir les développements technologiques et à prendre rapidement des décisions, ce qui est essentiel à leur croissance et à la création d'emplois;

- attention particulière accordée à la commercialisation des résultats des activités de R-D du secteur public en encourageant la collaboration entre les organismes de recherche et les PME, en faisant la promotion de l'exploitation des technologies par les PME, en instaurant au sein des PME une capacité d'absorption technologique et en dotant celles-ci des outils, des programmes et des instances qui leur permettent d'adopter des pratiques exemplaires et de procéder à des échanges de renseignements et d'information.

Mission du PARI-CNRC en Russie

L'Institut canadien de l'information scientifique et technique du CNRC – Une infrastructure du savoir vitale pour le Canada

À titre de bibliothèque scientifique du Canada, de plus important éditeur scientifique du pays et de principal diffuseur d'information scientifique, technique et médicale (STM) au Canada, l'Institut canadien de l'information scientifique et technique du CNRC (ICIST-CNRC) joue un rôle de plus en plus important au sein de l'économie canadienne du savoir. L'ICIST-CNRC gère et publie toute l'information STM essentielle aux chercheurs canadiens et la met à leur disposition. Il diffuse aussi cette information à l'intention du grand public par l'intermédiaire d'Internet et des centres d'information du CNRC (CI) répartis un peu partout au Canada.

En 2002-2003, l'ICIST-CNRC a acheminé près de un million de documents dans le monde, dont quelque 59 p. 100 sont allés à des Canadiens (20 p. 100 à des entreprises, 50 p. 100 à des universités, 6 p. 100 au milieu médical et 12 p. 100 à des organismes publics). Les Presses scientifiques du CNRC ont publié dans leurs 15 revues de recherche près de 6 400 articles rédigés par des Canadiens ou des auteurs étrangers, et révisés par des comités de lecture.

De plus, l'ICIST-CNRC adopte actuellement une méthode de gestion intégrée du développement et de la diffusion de ses produits et services fondés sur le savoir et l'information. Il continue de mettre en œuvre un environnement novateur de commerce électronique afin d'offrir un accès virtuel à ses produits et services d'information et d'en étendre la portée. L'infostructure virtuelle qui en résulte modifie à vive allure la gestion et la distribution de l'information STM par l'Institut. L'infostructure virtuelle de l'ICIST-CNRC a pour fonction de stocker et de rendre accessible le contenu de l'infostructure virtuelle mondiale, et elle représente, à ce titre, une composante essentielle d'un futur réseau national numérique d'information STM.

L'ICIST-CNRC a également joué un rôle décisif dans la mise sur pied de la cyberbibliothèque scientifique fédérale, initiative de l'Alliance stratégique entre les bibliothèques fédérales de sciences et de technologies (soit les bibliothèques des six ministères fédéraux à vocation scientifique) dont l'objet est de fournir des revues virtuelles spécialisées en recherche STM directement à 20 000 scientifiques et chercheurs du gouvernement fédéral dans toutes les régions du Canada. La cyberbibliothèque scientifique fédérale augmentera le nombre de revues électroniques STM que les scientifiques peuvent consulter à l'écran, donnera lieu à des économies, étendra le champ de diffusion

Presses scientifiques du CNRC

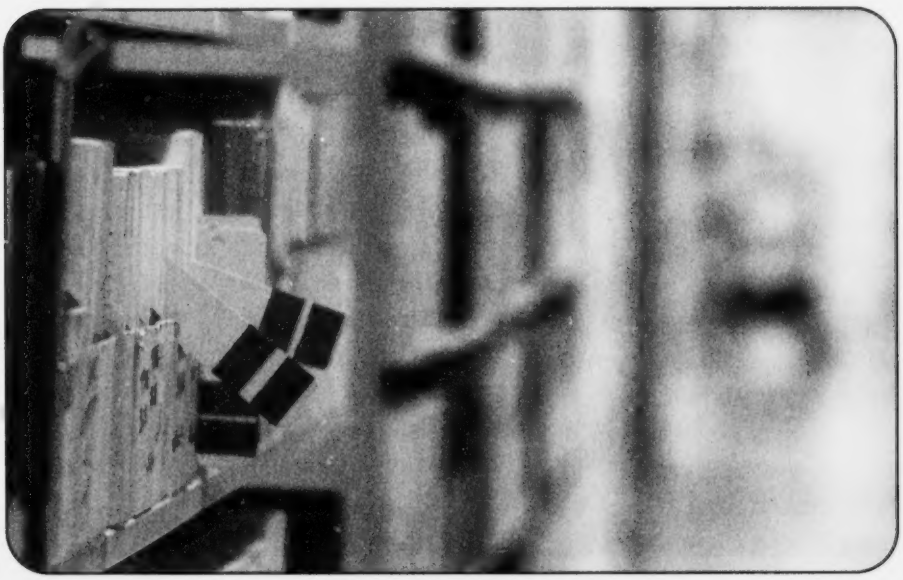
Les Presses scientifiques du CNRC publient de l'information scientifique et médicale de grande qualité, ce qui a suscité l'attention du Chemical Abstracts Service (CAS) des États-Unis. Ce dernier, qui recense les articles en forte demande, a salué officiellement la *Revue canadienne de chimie* des Presses scientifiques du CNRC. Un article de M. Robert Franzen, de l'Université de technologie de Tampere, en Finlande, paru dans la revue, était parmi les articles les plus en demande distribués par le CAS.

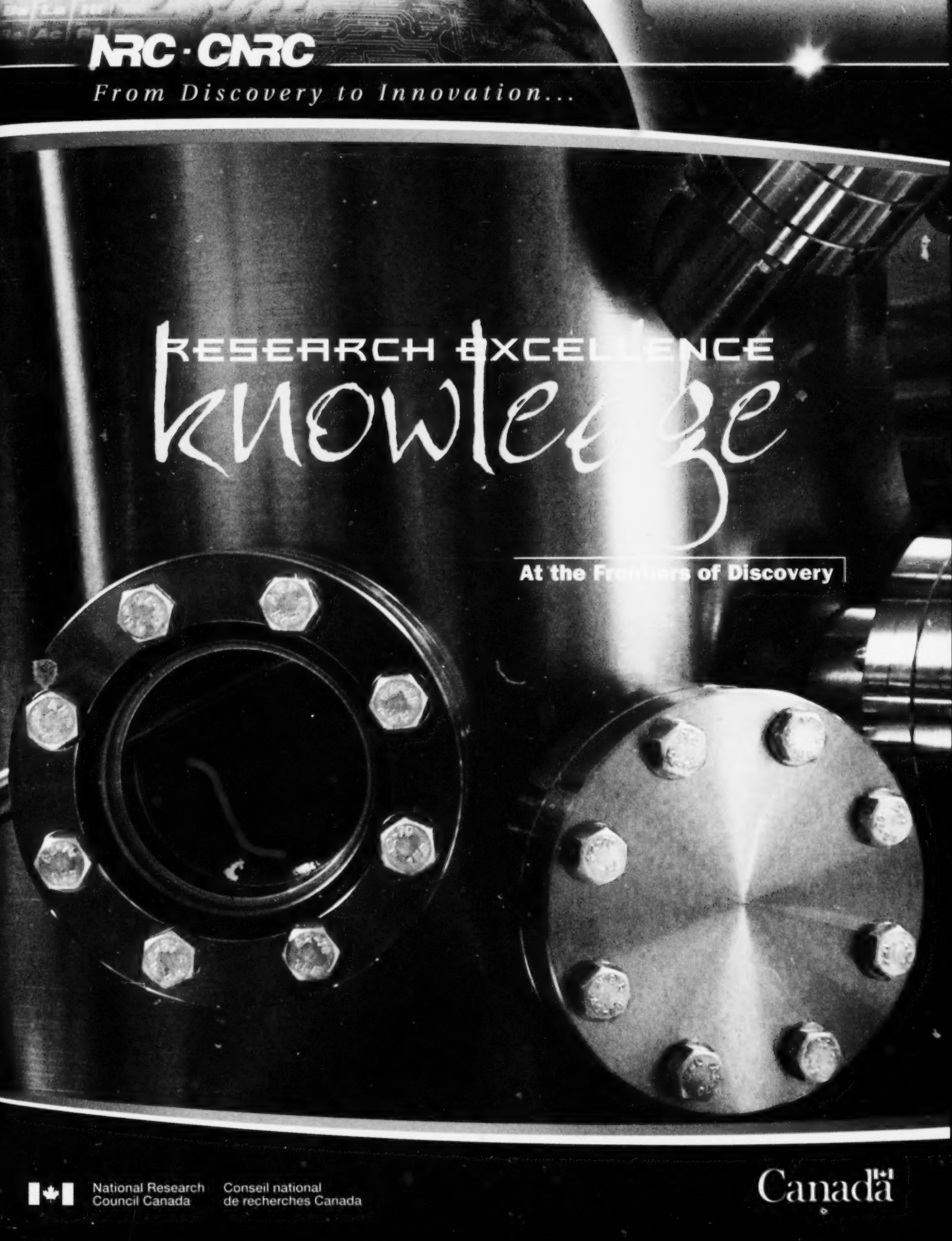
de l'information et favorisera les collaborations interdisciplinaires et interministérielles.

De concert avec le PARI-CNRC, l'ICIST-CNRC a augmenté sa portée auprès des PME et des associations sectorielles, et il offrira de nouveaux services tels ceux de veille concurrentielle, d'élaboration de cartes routières technologiques et de prévisions technologiques.

L'ICIST-CNRC a renouvelé son entente avec Nortel Networks portant sur l'exploitation du centre d'information des réseaux optiques de l'entreprise. Le centre, dirigé par un spécialiste en ressources informationnelles de l'ICIST-CNRC, procure au personnel de Nortel de l'information essentielle. L'ICIST-CNRC considère l'entente visant l'exploitation du centre comme un modèle de services à offrir à d'autres entreprises canadiennes.

L'ICIST-CNRC a continué à accorder son appui en 2002-2003 au programme de formation de grappes technologiques communautaires du CNRC, et, à ce titre, il prévoit ouvrir des CI au Canada atlantique (au Nouveau-Brunswick et à l'Île-du-Prince-Édouard), à l'Institut national de nanotechnologie à Edmonton et au nouveau Centre des technologies de fabrication en aérospatiale de l'IRA-CNRC à Montréal. L'ICIST-CNRC a également établi à Montréal une salle d'ordinateurs à l'usage des entreprises qui occupent l'IPI de l'Institut de recherche en biotechnologie du CNRC. Un CI a aussi été mis en service à l'intention des chercheurs et des partenaires du nouveau Centre des technologies de l'aluminium du CNRC (CTA-CNRC) à Ville Saguenay (Québec). Le CTA-CNRC est une initiative de l'Institut des matériaux industriels du CNRC.




NRC · CNRC
From Discovery to Innovation...
RESEARCH EXCELLENCE
knowledge
At the Frontiers of Discovery
National Research Council Canada
Conseil national de recherches Canada
Canada

NRC VISION

Recognized globally for research and innovation, NRC is a leader in the development of an innovative, knowledge-based economy for Canada through science and technology.

This Vision is founded on five strategic pillars:

Outstanding People – Outstanding Employer
Recognition as a leading research organization distinguished by creativity and innovation

Excellence and Leadership in R&D
Integration of public and private strengths to create new opportunities and meet national challenges for Canada

Technology Clusters
Development of the innovative capacity and socio-economic potential of Canada's communities

Value for Canada
Commitment to the creation of new technology-based enterprises, technology transfer and knowledge dissemination to industry

Global Reach
Access to world-class science facilities, as well as global research and information networks. Stimulation of enhanced international opportunities for Canadian firms and technologies.

National Research Council Canada: Research Excellence: *Knowledge* – At the Frontiers of Discovery
Title on additional title page: Excellence en recherche : *connaissances* – Aux confins du savoir

Cat. number: NR1-1/2003-3
ISBN 0-662-67628-9
Accompanies the **National Research Council Canada Annual Report**: *Review* – Highlights 2002–2003

Also available in electronic format (HTML and PDF) at: http://www.nrc-cnrc.gc.ca

© Her Majesty in Right of Canada, 2003
ISSN 1484-8503

Table of Contents

At the Frontiers of Discovery

Science and Innovation Leadership 2

Building National R&D Capacity 6

Advances in Basic Sciences 8

Advances in Biotechnology 12

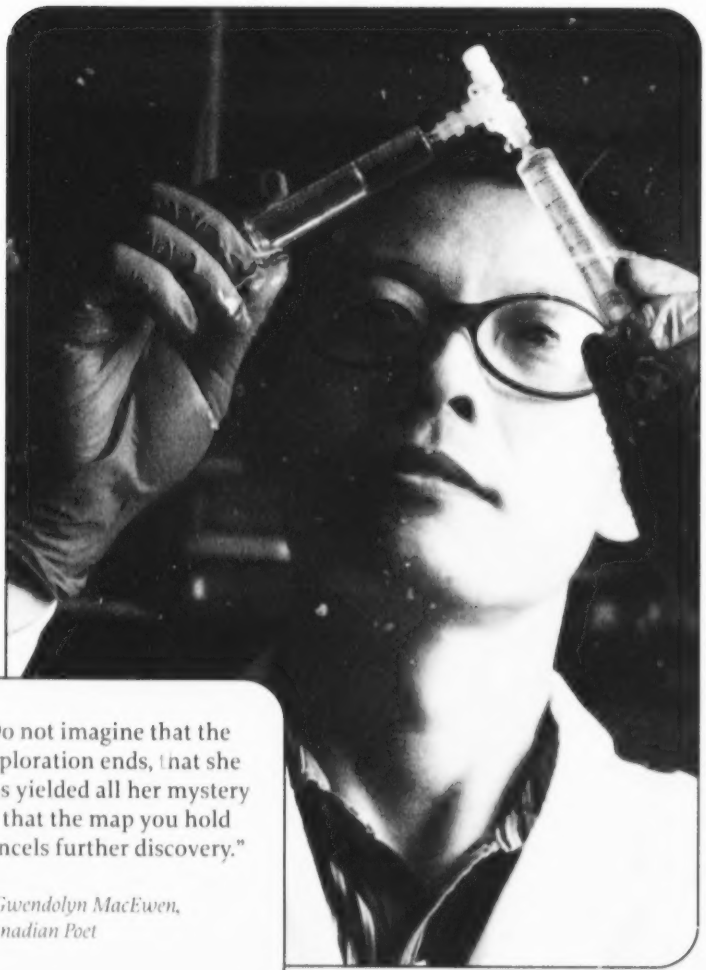
Advances in Engineering and Construction 19

Advances in Information and Communications Technologies 26

Advances in Manufacturing 30

***Cover photo**: Detail of a Molecular Beam Epitaxy system for gallium nitride epitaxy. Epitaxy involves the growth of one crystal on the surface of another. The epitaxial layer has the same crystalline orientation as the substrate on which it is grown. Epitaxy is a critical process in the creation of new semiconductor materials. Researchers at the NRC Institute for Microstructural Sciences are using the system to grow indium and aluminium gallium nitride on sapphire and silicon carbide substrates, creating new and novel semiconductor materials for use in the next generation of photonic and telecommunication devices.*

At the Frontiers of Discovery



"Do not imagine that the exploration ends, that she has yielded all her mystery or that the map you hold cancels further discovery."

– Gwendolyn MacEwen, Canadian Poet

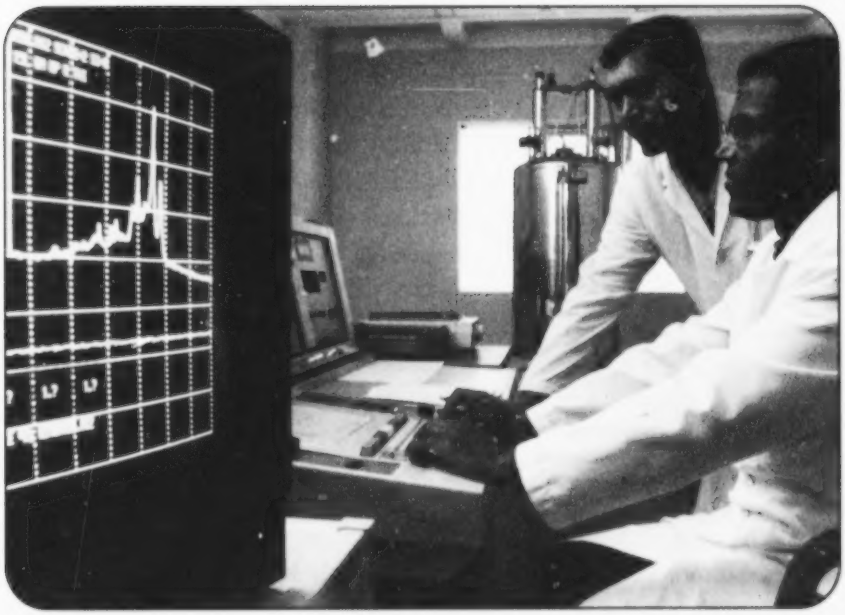
Science and Innovation Leadership

Today's research creates tomorrow's opportunities. Leading-edge research and development is at the very core of NRC's *Vision 2006* and NRC's contributions to Canada and all Canadians. Working in collaboration with industry, government and academic partners, NRC pursues strategically focused R&D to help build Canada's innovation and technology capacity and support Canadian industry.

Rapidly Moving from Discovery to Innovation

Truly ground-breaking scientific discoveries now draw from a wide range of scientific skills and expertise. Such conditions offer enormous benefits for flexible and highly networked organizations with a diversified pool of research expertise. NRC continues to develop its reputation as a world-leading research organization by cultivating multi-institute, multi-disciplinary teams in highly strategic research fields such

knowledge



Knowledge Creation

NRC creates knowledge for the benefit of Canada. In 2002–2003, NRC published 1,133 papers in leading peer-reviewed journals, including such prestigious publications as *Science* and *Nature*. It had 796 papers published in conference proceedings and produced 1,794 technical reports. NRC staff held editorships or sat on the editorial boards of some 161 S&T publications. NRC staff also sat on 505 national committees and 620 international committees, organized 185 conferences and workshops, and attended 732 international conferences. NRC staff also held 318 adjunct professorships with universities and colleges across Canada.

as nanotechnology, energy technologies and biotechnology.

For every "core" NRC institute in a particular research area, such as manufacturing, there are as many or more "partner" institutes and programs that play a valuable role in providing complementary expertise. For example, research into carbon nanotubes embraces applications both for the construction industry, to help provide structural support, and as a fuel storage device for fuel cells.

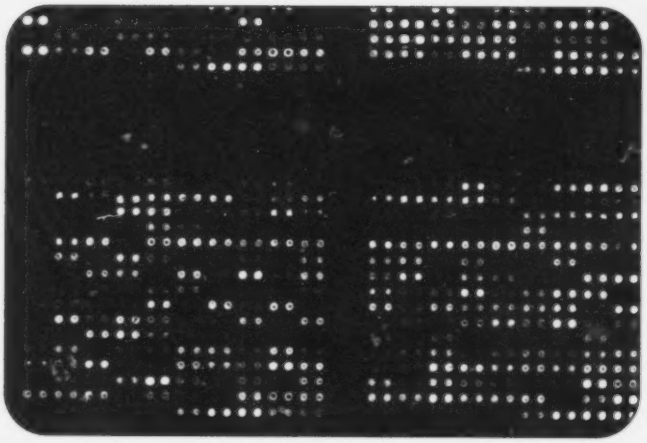
NRC's approach to R&D also includes extensive collaborations and partnerships. Such collaborations extend the reach of valuable resources and permit NRC to tap into other key sources of expertise needed to tackle research projects. Researchers are not only able to make initial scientific discoveries, but also help define the innovative new technologies, products and services that flow from them.

Responding to National Challenges

NRC actively seeks out solutions to national challenges in health, climate change, the environment, clean energy and other fields, helping lay the knowledge foundations for Canada's future growth. The focus is solving real problems – those with the potential for

"The Government of Canada's S&T efforts will identify emerging issues that matter to Canadians and refocus in response to changing needs in areas such as health and safety, public security, natural resources and the environment, and the growth of the knowledge economy."

– Science and Technology Advice: A Framework to Build On: A Report on Federal Science and Technology – 2002



saving lives, improving the environment and quality of life, or creating new technologies and industries where Canada can be a world leader. Recent examples include:

- NRC entered Phase 2 of its Genomics and Health Initiative, representing an investment of more than $75 million between 2002–2005, most invested in research programs involving partnerships between two or more NRC Institutes. Phase 2 entails eight major research programs involving different institutes and helps leverage valuable resources and expertise from across the organization.

- NRC is playing a significant role in the Government of Canada's response to Chemical, Radiological and Nuclear (CBRN) national security threats. The CBRN Research Technology Initiative announced 24 counter-terrorism research projects selected for its first round of funding. NRC is involved in four of the winning projects.

- Launched in 2000, the NRC Fuel Cell Program was created as a horizontal initiative to maximize the use of direct and indirect fuel cell expertise and resources that exist throughout the NRC network and research organizations across the country. This far-ranging initiative, based at NRC Institute for Fuel Cell Innovation (NRC-IFCI), now involves more than 50 NRC researchers, six NRC institutes and representatives from several universities. In its first round, 12 projects were funded that, in turn, have produced four technologies with patents pending.

Leadership for Canada

As the Government of Canada's leading R&D organization, NRC provides advice and guidance on science and technology issues to government decision makers. Each year, NRC leads or plays a key role in new technology foresight and roadmapping studies, work which requires collaboration

and involvement from a variety of stakeholders and which helps define national science and technology priorities. NRC offers a key voice on these issues, helping balance perspectives from other players. As an added benefit, the depth of NRC's collaborations helps bring new partners to the table and helps stimulate wealth creation and the growth of community-based innovation.

NRC also plays an important role in helping manage and direct funding to large and complex science facilities that have already established an international reputation, such as TRIUMF, as well as others that are poised to have such a reputation, such as the Canadian Light Source (CLS). Researchers from a number of different NRC research institutes are involved in establishing the research priorities for the many beamline projects to be carried out at the CLS.

Photo courtesy of Canadian Light Source

Leadership Matters

- NRC organized a collaborative technology foresight study with other Government of Canada departments and Genome Canada concerning the post-genomics era in Canada. The purpose was to gather information on the status of Canadian genomics and proteomics R&D and its key players, to benchmark Canada against the global competition, and to develop a national action plan.
- NRC led the Federal S&T foresight exercise under the Federal Innovation Networks of Excellence – a $500,000 project involving some 250 S&T, government, business and university experts in five technical workshops centred on BioSytemics and GeoStrategies.
- NRC, with Industry Canada, played a key role in the development of the Canadian Marine and Ocean Industry Technology Roadmap and in the Canadian Fuel Cell Commercialization Roadmap. These Roadmaps outline key priorities and strategic directions for industries that can deliver significant economic value to Canada.

Building National R&D Capacity

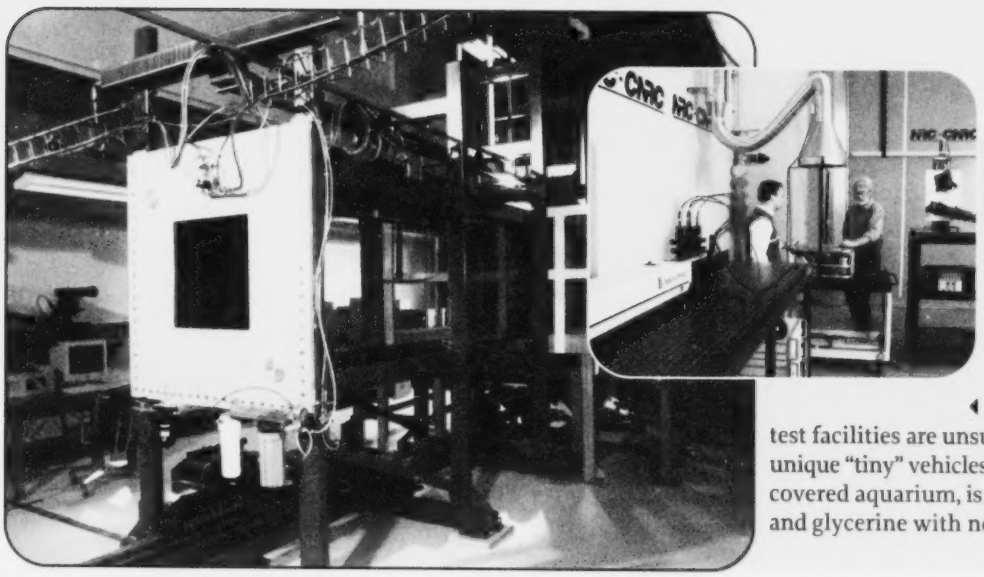
NRC makes strategic investments in R&D facilities, programs and networks in every part of Canada. It is the home of unique national science and engineering facilities, Canada's national science library, and Canada's source for science-based national measurements and standards. NRC's contributions to national infrastructure create new opportunities and leverage Canada's R&D investments.

The existence of such capacity, for example, plays a major role in driving community-level innovation and economic growth. Cutting-edge facilities, knowledgeable staff and vibrant knowledge networks help attract highly qualified people, generate key partnerships and produce significant technology transfer opportunities.

In 2002–2003, NRC continued to make major contributions to Canada's R&D infrastructure and capacity. Among the highlights:

NRC Gas Turbine Environmental Research Centre Earns International Standard of Quality

Construction began on the NRC Gas Turbine Environmental Research Centre (GTERC) in Ottawa, which will add critical experimental infrastructure to Canada's gas turbine engine industry. The facility earned the International ISO 9001:2000 Quality Standard registration. When completed, the facility will support industry in developing both aircraft and ground-based gas turbine engines in compliance with increasingly stringent environmental, safety requirements and operation demands.



Low Reynolds Number Pilot Facility

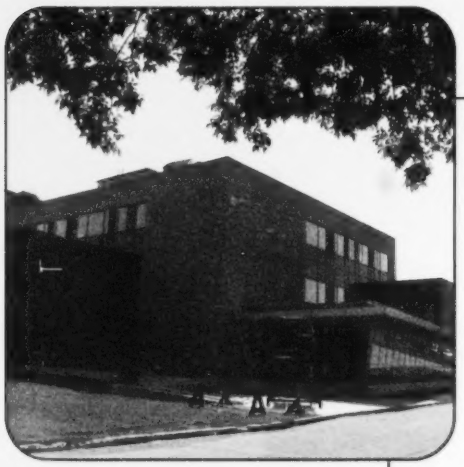
In 2002–2003, NRC-IAR designed and built a pilot-scale facility to study Low Reynolds number flows associated with very small flight vehicles, called Micro Aerial Vehicles. Conventional test facilities are unsuitable for these new and highly unique "tiny" vehicles. The facility, shaped like a long, covered aquarium, is filled with a mixture of water and glycerine with no free surface.

Everything Coming Up Nanotechnology

Design for the new National Institute of Nanotechnology (NINT) facility in Edmonton began in May 2002, with construction expected to start in August 2003 and occupancy in July 2005. When completed, the building will be one of the quietest, most technologically advanced nanotechnology research facilities in the world, enabling researchers to operate the next generation of electron and scanning tunnel microscopes at their extreme limits.

NRC Canadian Photonics Fabrication Centre

Ground breaking for the facility took place in the fall of 2002 and the entire outer shell of the building reached completion by the end of the 2002–2003 fiscal year. The NRC Canadian Photonics Fabrication Centre will develop and test prototypes of new photonics devices, train highly qualified personnel, and serve as a leading-edge R&D resource and network centre for industry and university researchers.



"Our business is education, education has an imbedded component that's called research ... I think it was quite visionary to have this facility established here, to combine expertise and excellence established in the two institutes [Carleton University and NRC-IMS]." – *Dr. Feridun Hamdullahpur, Vice-President, Research, Carleton University*

NRC – National Facilities and Critical R&D Infrastructure for Canada

- National astronomical observatories and data systems; access to international astronomical facilities
- National metrology facilities
- Canadian Bioinformatics Resource
- Canadian Centre for Housing Technology
- National aerospace facilities – wind tunnels, fixed and rotary wing research aircraft, structures and materials testing facilities, engine test cells
- Ocean and marine engineering test facilities
- NRC Canadian Hydraulics Centre
- NRC Centre for Surface Transportation Technology
- High-throughput screening, DNA sequencing, and microarray facilities
- Large-scale protein purification facility
- Marine Biosciences and Aquaculture Research Station
- Nuclear magnetic resonance imaging facilities
- Ultra-fast laser laboratory
- Canada Neutron Beam Laboratory
- NRC – Canada Institute for Scientific and Technical Information (NRC-CISTI)

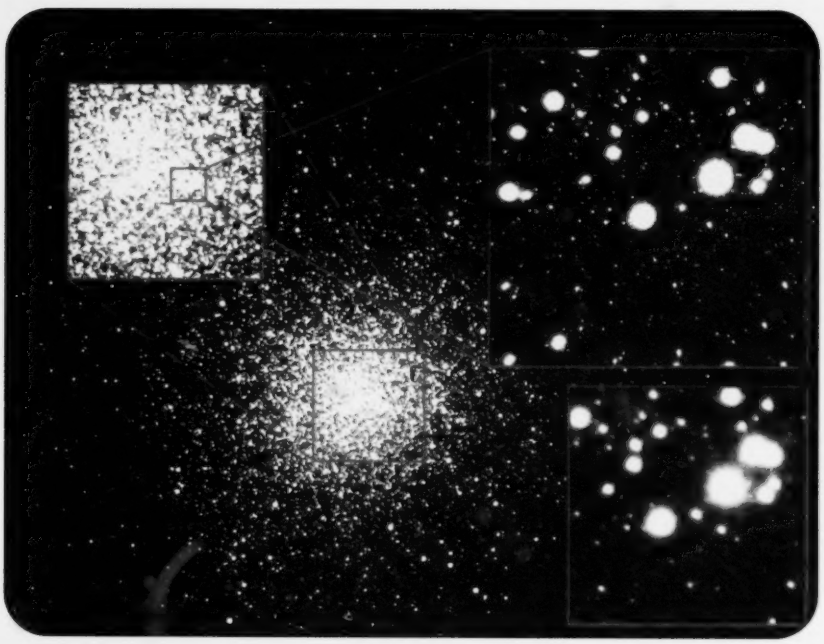
In all, some 400 S&T laboratories and facilities for Canadian R&D and innovation.

High-Performance Computing Platform
NRC is an important player in the rapidly developing field of grid computing. As part of a horizontal initiative in High-Performance Computing, several NRC institutes are working together to link computer resources across NRC. The result will be a multi-scale platform for computational modeling in a variety of domains.

Advances in Basic Sciences

Astronomy and Astrophysics – Our Gateway to the Stars
NRC conducts leading-edge research in astronomy and astrophysics, and provides the Canadian astronomy community with access to major astronomical facilities in Canada and internationally. NRC is also a world leader in the development of advanced instrumentation and works to transfer the knowledge and technologies it develops in astronomy and astrophysics to other disciplines.

Multiple Exposures Help Reveal New Moons
Scientists from the NRC Herzberg Institute of Astrophysics (NRC-HIA) in collaboration with the Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics discovered three previously unknown moons of Neptune, yet another groundbreaking finding that will rewrite astronomy textbooks. The team achieved the success by taking multiple exposures of the sky around the planet Neptune. Using this

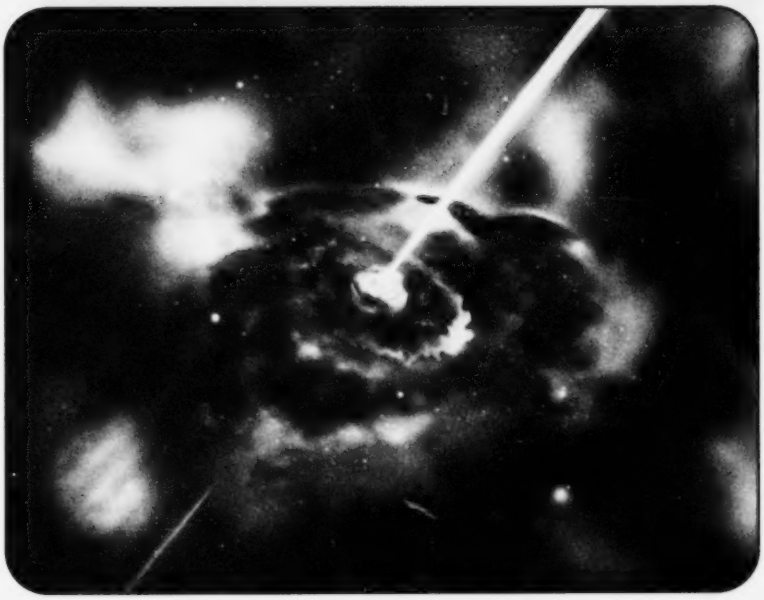


highly innovative technique, researchers were able to add many frames together to boost the signal. By tracking the planet's motion, astronomers detected stars in the final combined image as streaks of light, while the moons accompanying the planet appeared as points of light. These moons are the first ones discovered around Neptune since the Voyager II flyby in 1989, and the first discovered from a ground-based telescope since 1949.

Ground-Based Telescope Outperforming Hubble

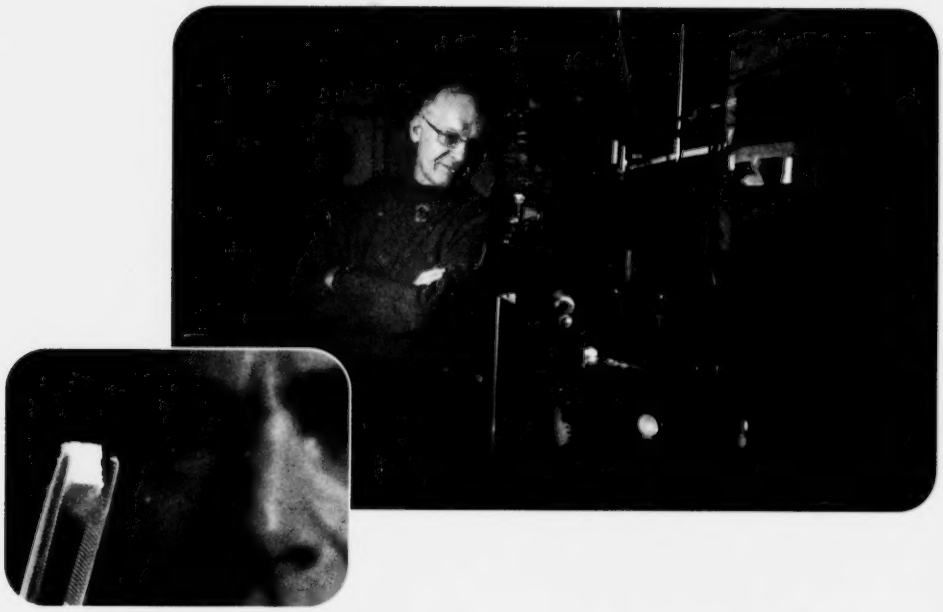
Researchers from NRC-HIA continued their successful track record of building innovative optical equipment capable of producing stunning results almost immediately upon installation. The team helped deploy the Altair adaptive optics system at the seven-nation Gemini Observatory North in Mauna Kea, Hawaii. One of the first images produced by the system revealed the core of the globular cluster M13, the Hercules Star Cluster, in unprecedented detail. The new instrument captures three times more detail in infrared light than the Hubble Space Telescope and will give astronomers a new capacity to see through the dust that blocks optical light and look into the heart of star formations. With this improved visibility, astronomers may soon be able to peek into stellar nurseries, or watch the birth of galaxies that formed 10 billion years ago.

NRC-HIA and UK astronomers studied infrared light from the most distant quasar known, SDSS J1148+5251, and found that it contains a black hole 3 billion times as massive as the Sun. The light was emitted 13 billion years ago, when the universe was only six percent of its current age. The finding provides important information about the early days of the universe.



Molecular Sciences – The Small Things Are Key

NRC conducts cutting-edge research in selected areas of molecular sciences that have the potential to stimulate entirely new or emerging sectors of the Canadian economy. Strategic fields for NRC include: nanoscience, chemical biology, laser science, molecular interfaces, organometallic chemistry, and their related technologies.



Gas Hydrates

New research findings by the NRC Steacie Institute for Molecular Sciences (NRC-SIMS) in the area of gas hydrates points to several applications for both the petroleum and fuel cell industries. A gas hydrate is a cage-like lattice of ice which traps molecules of methane inside. Gas hydrates are found in permafrost regions or beneath the ocean floor in deep-water locations. Hydrates also form in natural gas pipelines, blocking the flow of gas. NRC-SIMS researchers discovered that natural antifreeze proteins, designed to inhibit ice formation in plants and animals, also inhibit natural gas hydrate formation. This is a surprising result with implications both for understanding protein binding mechanisms and possible commercial applications in the gas and petroleum industry.

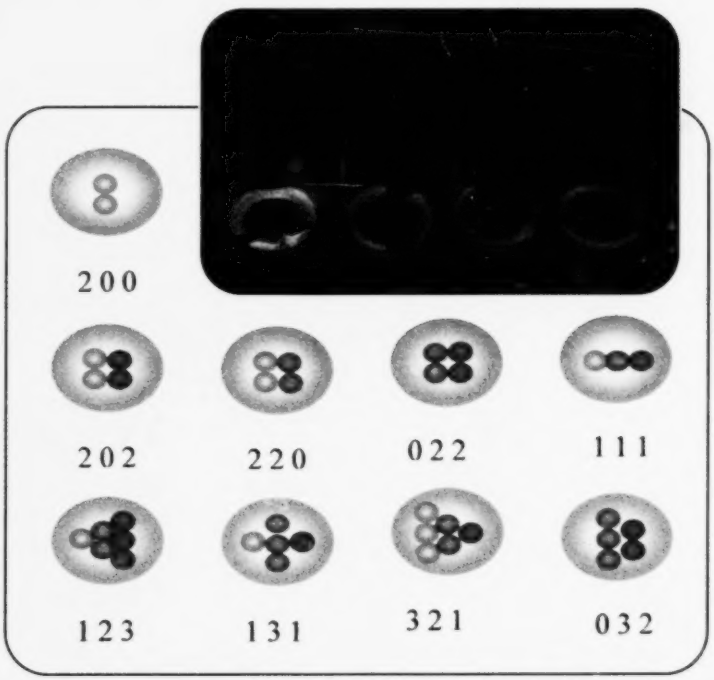
Major Breakthrough Casts Atoms in Starring Role

NRC-SIMS researchers achieved a major scientific breakthrough by tracking and recording the motion of hydrogen atoms in a hydrogen molecule. The research was based on NRC's expertise in femtosecond science (NRC has the world's fastest laser, pulsing at 1.8 femtoseconds). The NRC-SIMS team recorded the motion using a very unusual "flash," relying on electrons taken from the hydrogen molecules themselves. An intense laser beam pulls the electron free of the molecule and away from its parent ion, but when the electric force of the light wave reverses direction, the electron is forced back and collides with the molecule. The collision is what snaps the picture. Findings from this research suggest that electrons may be used for precision imaging, something that has never been accomplished.

The Science of Measurement
New knowledge in every field almost always depends on metrology – the science of measurement. Virtually every experiment requires precise knowledge of mass, length, voltage, chemical concentration or other quantities. Today, metrology faces new and exciting challenges from fields such as nanotechnology, where quantities and distances are exceedingly small. In these and other fields, the science of metrology continues to push boundaries.

Important Information Trapped in Light
Researchers from the NRC Institute for National Measurement Standards (NRC-INMS) are using the extreme size and unique physical properties of semiconductor nanocrystals to create a new form of document security technology. When these nanocrystals are exposed to UV light, they emit a wavelength that is determined by the size of the quantum dot particle. Changing the number of quantum dot particles alters the intensity of the luminescent emission. By creating an array of different-sized particles, researchers have demonstrated the possibility of encoding information within the florescent spectrum of wavelengths produced. Information is decoded using an exciting light and spectrometer. This work holds the promise of tiny, invisible information "info drops" suitable for encoding minuscule and irregular objects, passports and other security materials.

Tree Retardant Insulation for High Voltage Underground Power Cables
Research by NRC-INMS is helping extend the life of crucial urban infrastructure, high voltage underground power cables. Water molecules and other contaminants can cause "water trees," electrically weak areas in polymeric insulation and, ultimately, high voltage underground cable failure. While cables using older technology can deteriorate in as little as 10 years, water tree retardant technology can provide a 40-year life span. During the accelerated aging test performed by an independent laboratory, cables made of NRC-developed polymer withstood electric fields 100 percent longer than cables made of other types of insulation.



Biotechnology

Core NRC Institutes

- NRC Institute for Marine Biosciences, Halifax
- NRC Biotechnology Research Institute, Montréal
- NRC Institute for Biological Sciences, Ottawa
- NRC Institute for Biodiagnostics, Winnipeg, Calgary, Halifax
- NRC Plant Biotechnology Institute, Saskatoon

Partner NRC Institutes and Programs

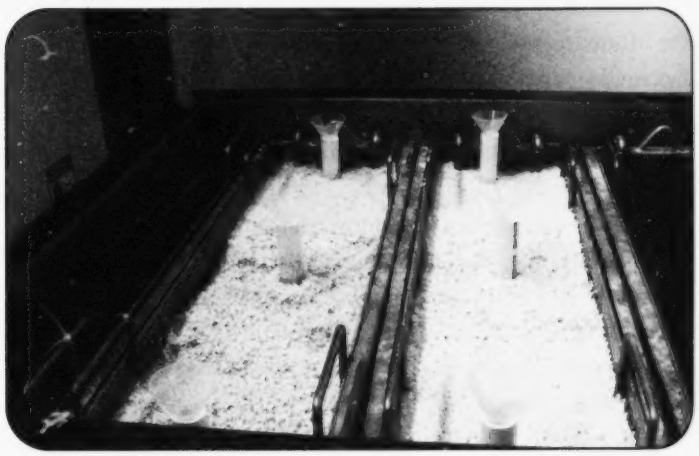
- NRC Steacie Institute for Molecular Sciences, Ottawa, Chalk River
- NRC Institute for Information Technology, Ottawa, Fredericton, Saint John, Moncton, Sydney
- NRC Institute for Microstructural Sciences, Ottawa
- NRC Institute for Chemical and Environmental Process Technology, Ottawa
- NRC Institute for National Measurement Standards, Ottawa
- National Institute of Nanotechnology, Edmonton
- NRC Industrial Research Assistance Program, across Canada
- NRC Canada Institute for Scientific and Technical Information, across Canada

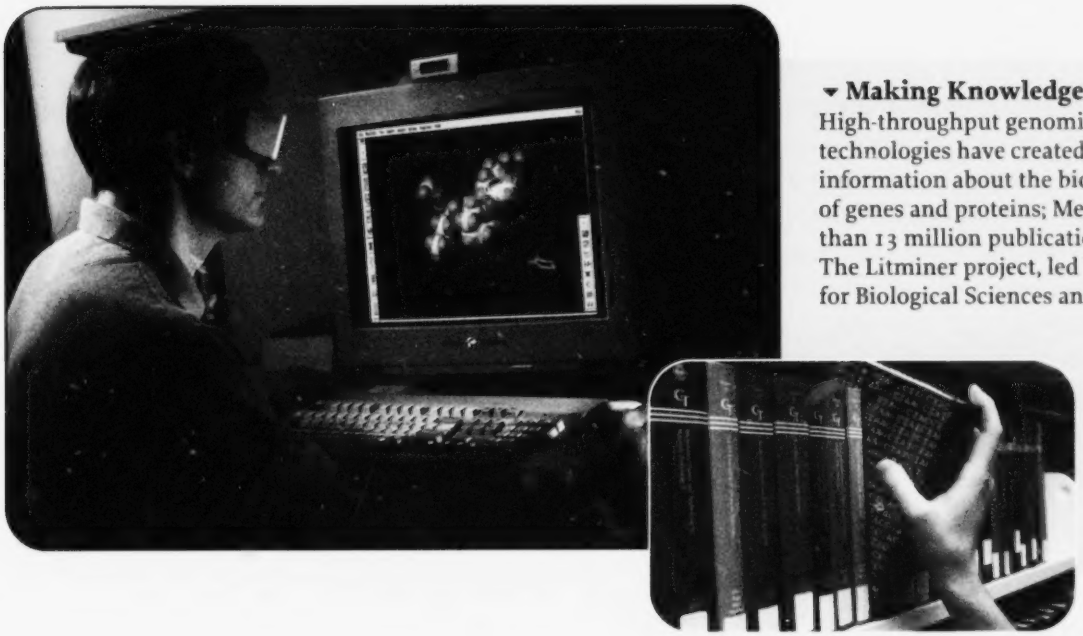
Advances in Biotechnology

Biotechnology is a vital field of R&D for Canada. NRC has organized its biotechnology strengths into a strategic group including plant biotechnology, marine biosciences, biopharmaceuticals, biodiagnostics and biological sciences. NRC's capacities in other fields – such as IT, new materials, manufacturing technologies, nanotechnology, metrology and others – are coupled with dedicated biotechnology resources to address critical issues in health, the environment, agriculture and other fields of importance to Canadians. Working with public, private and academic organizations, NRC made significant biotechnology R&D breakthroughs in 2002–2003.

Engineering and Microbiology Make Effective Biobarrier

Researchers at the NRC Biotechnology Research Institute (NRC-BRI) combined unique expertise in bioengineering and microbiology to provide an effective solution to groundwater contamination caused by methyl tert-butyl ether (MTBE), a gasoline additive now banned in California. As part of a collaboration with the Institut français du pétrole, NRC-BRI researchers scaled up the production of a specialized biobarrier system to be deployed at contaminated sites. The barrier,





▾ Making Knowledge More Accessible
High-throughput genomics and proteomics technologies have created a wealth of information about the biological function of genes and proteins; Medline contains more than 13 million publications in this domain. The Litminer project, led by the NRC Institute for Biological Sciences and the NRC Institute for Information Technology, is developing new tools that mine this information and connect it to specific gene and protein subsets.

packed with perlite, is augmented with pure cultures of *Mycobacterium austroafricanum*, a microorganism which accelerates the biodegradation process. NRC-BRI's expertise in biochemical engineering, meanwhile, contributed to the successful characterization and optimization of the biodegradation process, an important finding which will be used to improve the performance of the biobarrier.

Understanding and Fighting Infectious Diseases

Ongoing research into the structural genomics of bacterial proteins expanded into a major multi-institutional research project in the past year, attracting partners from Queen's University, McGill University and $3 million in funding from the Canadian Institutes of Health Research. Research focuses on identifying the structure of proteins that may contribute to the pathogenicity of *Escherichia coli*. So far, researchers from NRC-BRI have already identified 20 novel protein structures, good news for manufacturers looking to develop new drugs to prevent future deaths and illness from *E. coli*. The project is one of numerous NRC research efforts into infectious diseases.

New Uses for Old Drugs

The drug discovery process is a long and complicated affair, from initial discovery of promising drug targets, through numerous trials and eventual release to the market. To address this situation and to help speed up the drug discovery process, researchers from NRC-BRI have followed a new and novel approach focused on finding new applications for drugs already on the market. This work involves breaking down drug compounds into their

constituent parts and attempting to create new drugs from these materials. Researchers have now assembled a library of drugs for certain conditions. In the past year they have found new anti-glycation agents useful for treating conditions associated with Diabetes such as cataracts. Research has shown that certain inactive components within existing drugs used to treat Diabetes-related problems can be used as active components in new and novel formulations.

Improving Plant Architecture

As canola plants mature, the pod shatters and spills grain on to the ground, resulting in losses of the seed oil. Researchers from the NRC Plant Biotechnology Institute (NRC-PBI) have been successful in isolating and characterizing the *brevipedicellus* gene which plays an important role in determining the architecture of the flower, and ultimately how the seed pod is positioned. This discovery could lead to strategies to alter canola silique structure to minimize pod shattering. An understanding of this gene will also play a vital role in investigating how structure relates to crop productivity and plant ecology, and will lead to practical benefits in plant breeding, plant propagation, developmental biology, horticulture, and in the management of crop pests.

Healing Plants

Crops for enhanced human health represent an enormous market opportunity for Canada. However, success of this emerging area can be affected by a high degree of variability in active ingredients found in nutraceutical

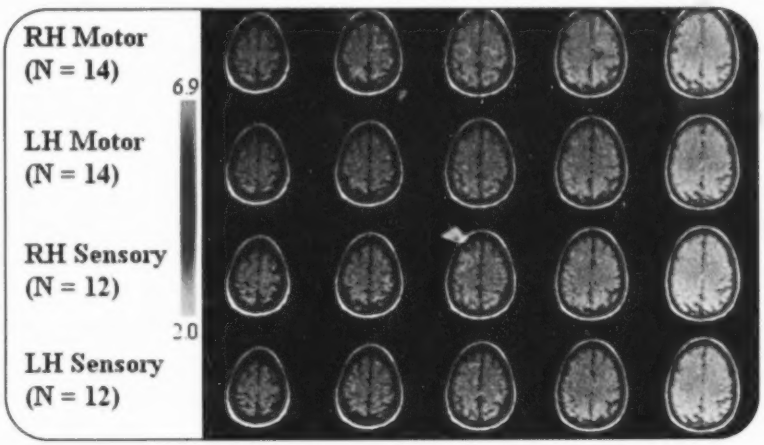
plants, unwanted substances also present in the plant, and agronomic traits. Effective breeding methods are key to addressing this problem. Researchers from NRC-PBI have developed effective and accelerated breeding protocols known as double haploidy effective for numerous herb, spice and nutraceutical species such as caraway, anise, dill, fennel and cow cockle. This will lead to the production of plant species with consistently high levels of active medicinal ingredients, removal of unwanted substances and superior agronomic traits.

Growing Our Export Markets

Since the late 1990s, Canada has become a leading exporter of chickpeas. Researchers from NRC-PBI have developed consistent and reliable transformation methods for chickpea, a pulse crop like peas and beans. The work offers the potential to add new improved characteristics to these crops such as decreased farm losses due to disease and weeds, and the ability to add value-added characteristics such as enhanced nutrition.

New Detector – More Safety

The NRC Institute for Biodiagnostics (NRC-IBD) has created a prototype ferromagnetic material detector for use in Magnetic Resonance Imaging (MRI) suites. Ferromagnetic material has iron content, and thus, is attracted by magnets. In high magnetic fields, this force of attraction can accelerate ferrous objects such as a wristwatch or metal instruments to the point where these "flying projectiles" can cause damage upon impact with the magnet or, worse yet, cause injury or death to people caught in the way. The detector operates in and utilizes the fringe field of a magnet to detect an object with iron content that passes through the device.



SEEP – A New Method for Functional Magnetic Resonance Imaging

New research will help extend the usage and benefits of leading medical imaging techniques such as Functional Magnetic Resonance Imaging (FMRI), an important tool for assessing brain and spinal cord function. Researchers with NRC-IBD are now able to produce FMRI images using inexpensive and low maintenance low magnetic field systems. Conventional FMRI methods measure changes in the relaxation times of protons in tissues which have been altered by the changes in the ratio of oxyhemoglobin to deoxyhemoglobin during brain activation. This method requires high-field MRI systems. In contrast, NRC's new technique, known as SEEP, makes

use of proton density changes, and so can use either low-field or very high-field MRI systems. Since both imaging methods produce slightly different information, images can be combined to produce even better diagnostic capabilities.

Improved Diagnosis for Fetal Alcohol Syndrome

Fetal Alcohol Syndrome (FAS) is a devastating and completely preventable condition that creates enormous social and economic costs. Yet, FAS is often hard to diagnose using current methods. As a result, early and effective treatment options are missed. To better address the needs of those with alcohol-related neurological disorders and FAS, collectively known as Fetal Alcohol Effects (FAE), researchers from NRC-IBD have been using MRI-based methods to improve the diagnosis of FAE. Using FMRI, researchers have examined brain function, including spatial working memory, attention and working memory in children and adults with known alcohol-related disorders. While the study is ongoing, initial findings demonstrate decreased activity in the dorsolateral prefrontal cortex, parietal region and caudate nucleus, among persons known to have FAE compared to those free of such disorders.

Cold-Hardy Fish a Valuable New Source of Antibiotics

Increasingly resistance-prone antibiotics could soon receive a boost from the cold-hardy winter flounder, found off the coast of Nova Scotia. A team from the NRC Institute for Marine Biosciences (NRC-IMB) have discovered a family of antimicrobial peptides contained in the winter flounder that have significant therapeutic potential. The peptides have demonstrated varying levels of activity against bacteria such as the infectious yeast *Candida*, *Staphylococcus aureus*, the scourge of many hospital wards, and *Pseudomonas aeruginosa*, a lethal threat

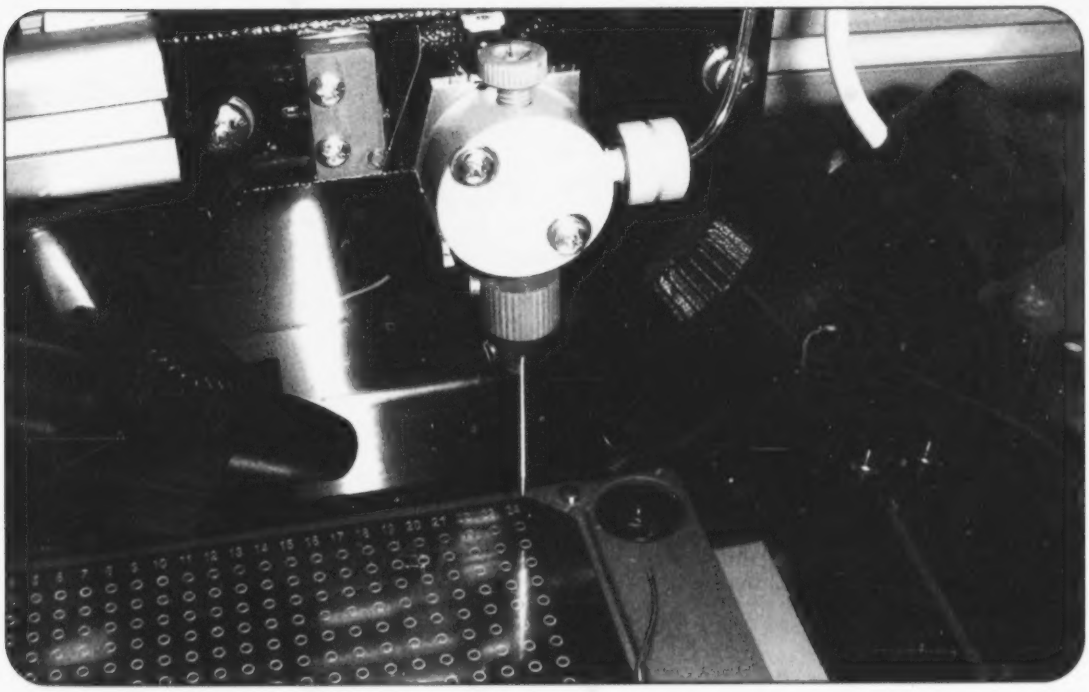
to patients with Cystic Fybrosis. Some flounder peptides are also effective against certain cancer cell lines. In 2002–2003, the team won a prestigious MedInnova Frontier Innovation Award for this research.

Shining a Light on Aquaculture Research

Researchers from NRC-IMB, in collaboration with Dalhousie University and Halifax-based Satlantic, successfully deployed an optical sensing system at a mussel aquaculture site in Ship Harbour, Nova Scotia. These buoy-mounted sensors allow remote monitoring of the feeding patterns of farmed mussels and algal bloom formation, including potentially harmful algae. The optical sensors measure light absorption at multiple wavelengths to detect plankton, and other dissolved and particulate materials in seawater, and can take measurements at the surface and under water at multiple depths, in any weather, during all daylight hours. The sensors will help farmers unravel the mystery of mussel feeding patterns and help determine the best size and location for a mussel farm.

Faster Drug Discovery

On a weekly basis, pharmaceutical companies can create as many as 10,000 new compounds in search of new drugs; each of these needs to be analyzed. Using current electrospray mass spectrometry techniques, analysis can take anywhere between 1 and 15 minutes per sample. Furthermore, some pharmaceutical



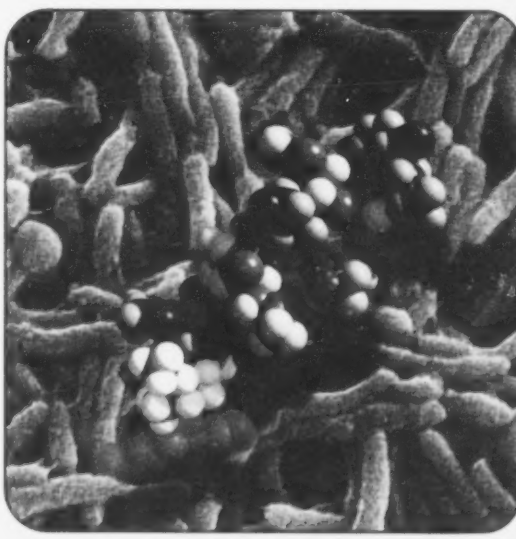
molecules are not amenable to electrospray analysis. Researchers at NRC-IMB have developed a new method for analyzing low proton affinity compounds using a reactive MALDI matrix. This concept extends MALDI to molecules that are normally hard to analyze by laser desorption/ionization or electrospray ionization. Together with a newly designed MALDI mass spectrometer, this technique can accelerate the rate of analysis to less than a second per sample.

Vaccine Targets for Major Food-Related Bacteria in Sight

New findings from NRC-IBS have identified promising new vaccine targets to protect against *Campylobacter jejuni*, a widespread and highly damaging bacterium. *C. jejuni* is the most common cause of foodborne illness in North America, affecting one in a hundred. Of those infected, approximately one in a thousand develop a form of paralysis known as Guillain-Barré syndrome. NRC-IBS researchers identified a new mechanism used by *C. jejuni* to add sugars to proteins, a process known as glycosylation. With the discovery of this ASN-linked glycosylation pathway, researchers have determined that the same group of sugars is added to all strains of *C. jejuni* and *C. coli* that have been examined. Research has also revealed that these sugars are added to not one but to over 30 proteins in *Campylobacter*, greatly increasing the number of potential vaccine targets. Collectively, these new findings point to valuable new targets for vaccine design and anti-infective agents.

New Hope for Damaged Brains

As part of ongoing research into treatment options for strokes and neurodegenerative diseases such as Alzheimer's, the NRC Institute for Biological Sciences (NRC-IBS) has developed new strategies for delivering therapeutics into the brain. NRC-IBS researchers have identified and characterized a new transporter, ABCG2, which is found in brain endothelial cells. The transporter is involved in the extrusion of drugs from the brain, preventing drug therapies from fully reaching their target. ABCG2 is part of a larger family of transmembrane proteins that are



responsible for the movement of a variety of compounds across biological membranes. Since the transporter represents a new channel across the blood-brain barrier, researchers are now investigating ways to use specific transport inhibitors to deliver therapeutics to the brain.

Advances in Engineering and Construction

NRC performs R&D in the area of engineering and construction, key sectors for Canada's economic growth and prosperity. In the aerospace sector, NRC provides key facilities for propulsion, flight, structural and aerodynamics testing and cultivates expertise in leading-edge manufacturing technologies, in-flight experimentation and other areas of importance to aerospace. In the ocean and marine technologies, NRC provides research strengths in offshore engineering and ship technologies. Finally, NRC boasts a unique capacity in construction research. In addition to fulfilling ongoing requirements for the maintenance and creation of new building and fire codes and standards, NRC research in construction continues to

Engineering and Construction

Core NRC Institutes and Technology Centres

- NRC Institute for Marine Dynamics, St. John's
- NRC Institute for Aerospace Research, Ottawa
  - *NRC-IAR Aerospace Manufacturing Technology Centre, Montréal*
- NRC Institute for Research in Construction, Ottawa
- NRC Canadian Hydraulics Centre, Ottawa
- NRC Centre for Surface Transportation Technology, Ottawa, Vancouver

Partner NRC Institutes and Programs

- NRC Industrial Materials Institute, Longueuil
  - *NRC Aluminium Technology Centre, Ville Saguenay*
- NRC Steacie Institute for Molecular Sciences, Ottawa, Chalk River
- NRC Institute for Chemical Process and Environmental Technology, Ottawa
- NRC Integrated Manufacturing Technologies Institute, London
- NRC Industrial Research Assistance Program, across Canada
- NRC Canada Institute for Scientific and Technical Information, across Canada

deliver meaningful breakthroughs in areas such as fire risk management, urban infrastructure and indoor environment.

NRC's Aerospace R&D – Flying High

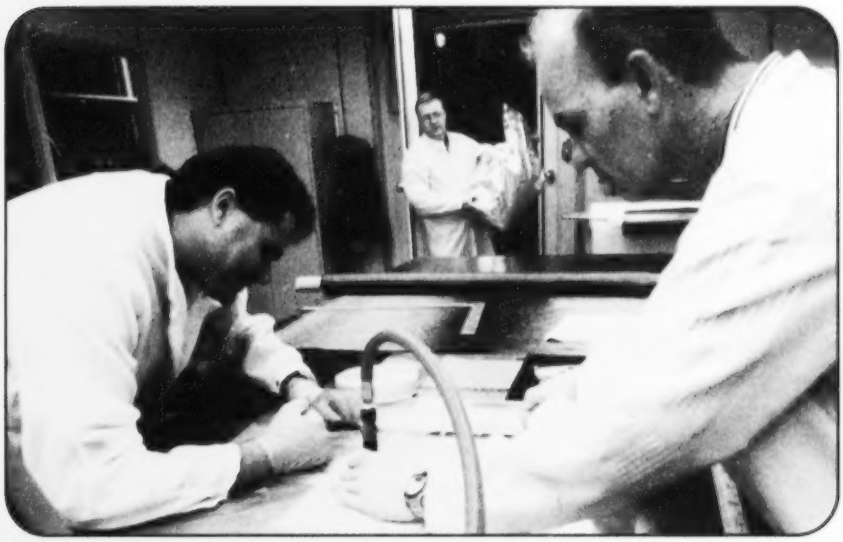
The aerospace industry is a major industrial success story for Canada. The manufacturing component of the industry currently stands third in the world in terms of sales. Canada is a world market leader in regional and business aircraft, commercial helicopters, gas turbine engines, landing gear, flight simulators, and aircraft guidance and control systems. The NRC Institute for Aerospace Research (NRC-IAR) has served this vital industry sector for over 50 years with leading-edge research and development services.

Improved Coatings

NRC-IAR continued research on the development and applications of environmentally compliant coatings for aerospace applications. This work builds on new competencies in Unbalanced Magnetron Sputtering and focuses on the design, micro-structural characterization and qualification testing of coatings such as aluminium-molybdenum as a substitute for cadmium. Chromium nitrate and nano-structured coatings are also under investigation as substitutes for hard chrome.

NRC's Bell 205 airborne simulator zeroes in on targets simulating the motion of a ship at sea to collect data for development of Vertical Auto-Land Experimental Technologies (VALET). Once developed, VALET will allow the pilot to hand off control to an onboard, automated control system that will perform the transition from forward to vertical flight and conduct the entire landing phase. This is especially valuable in poor visual conditions and for shipboard helicopter operations.

"NRC provides industry with strategic research infrastructure and is an effective partner in a broad range of research activities." – *Peter Boag, President and CEO, Aerospace Industries Association of Canada*

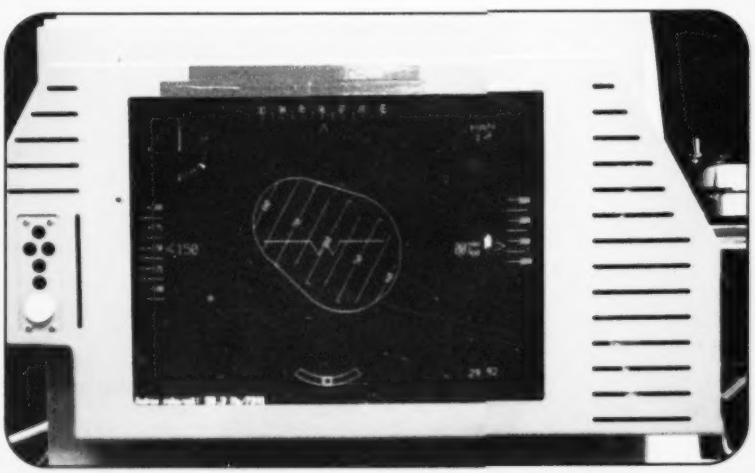


Safer Winter Flying

NRC-IAR recently completed a multi-year project that will help make winter flying safer. A final report has been distributed to the international aviation community. Researchers documented the effects of runway surface snow and ice contamination on aircraft take-off and landing distances.

"The Pear" Increases Air Safety

Statistics indicate that spatial disorientation accounts for more than 10 percent of all fatal air accidents. Joint research with Defence Research and Development Canada has led to several new display designs to help improve what's known as unusual attitude recovery. An NRC asymmetric attitude indicator dubbed "The Pear" shows early promise as asymmetric shapes are more easily interpreted when the aircraft is not in a normal attitude. If tests prove successful, the research could lead to an entirely new instrument panel view for pilots.

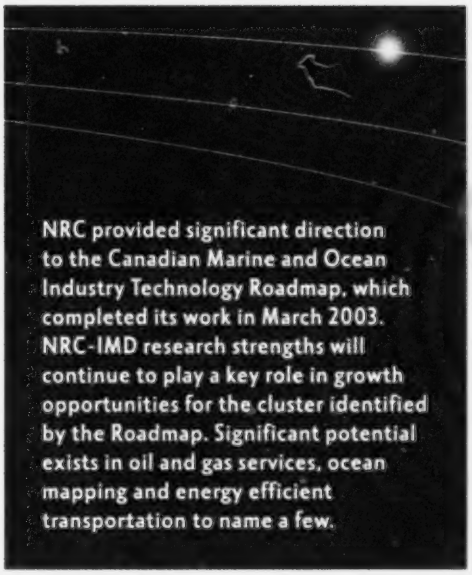


NRC's Construction R&D – Building Canada

The construction industry is one of Canada's largest, with over 850,000 people employed by some 215,000 firms, mainly small companies, and contributes more than $100 billion annually to the economy. Innovation in this sector poses special challenges. R&D and construction codes and standards are critical to this sector to lower transaction costs, facilitate technology diffusion and help reduce trade barriers to improve industry access to global markets.

Green: It's the New Blue

Urban areas such as Toronto suffer from a phenomenon known as the urban heat island effect. The result is a chain reaction o higher temperatures, increased energy consumption necessary for cooling, increased ai pollution in the form of smog and sulphur dioxide, as well as more greenhouse gases. I 2002–2003, the NRC Institute for Research in Construction (NRC-IRC) deployed Green Roof systems at two locations in Toronto as part of a multi-partner demonstration project. NRC-IRC is working with key technology, such as highly water-and-root-repellent membranes. NRC has instrumented the roofing systems and will monitor their performance over the next two years. Studies by Environment Canada show green roofs can help save energy, while reducing sulphur dioxide and greenhouse gas emissions.



NRC provided significant direction to the Canadian Marine and Ocean Industry Technology Roadmap, which completed its work in March 2003. NRC-IMD research strengths will continue to play a key role in growth opportunities for the cluster identified by the Roadmap. Significant potential exists in oil and gas services, ocean mapping and energy efficient transportation to name a few.

The Daylight Zone

Daylight, either too much or little, has a major impact on the indoor work environment. Good daylighting design can reduce lighting energy consumption by up to 50 percent, and increase occupant satisfaction with the indoor environment. NRC-IRC released several new software tools to help designers make improved daylighting decisions in planning or renovating office spaces. DAYSIM allows designers to account for the dynamic nature of daylight, occupant switching and blind use. SKYVISION calculates the optical and daylighting properties of skylights, quickly performing calculations for skylights of various shapes, sizes and glazing types.

NRC's Ocean Engineering R&D

NRC works with marine regulatory bodies, marine system designers, manufacturers and operators and the defence community to ensure that Canada's ocean engineering businesses and operations are safe, environmentally friendly and competitive. Research at the NRC Institute for Marine Dynamics (NRC-IMD) provides industry with a unique concentration of knowledge, facilities and technologies to solve engineering challenges related to Canada's ocean environments.

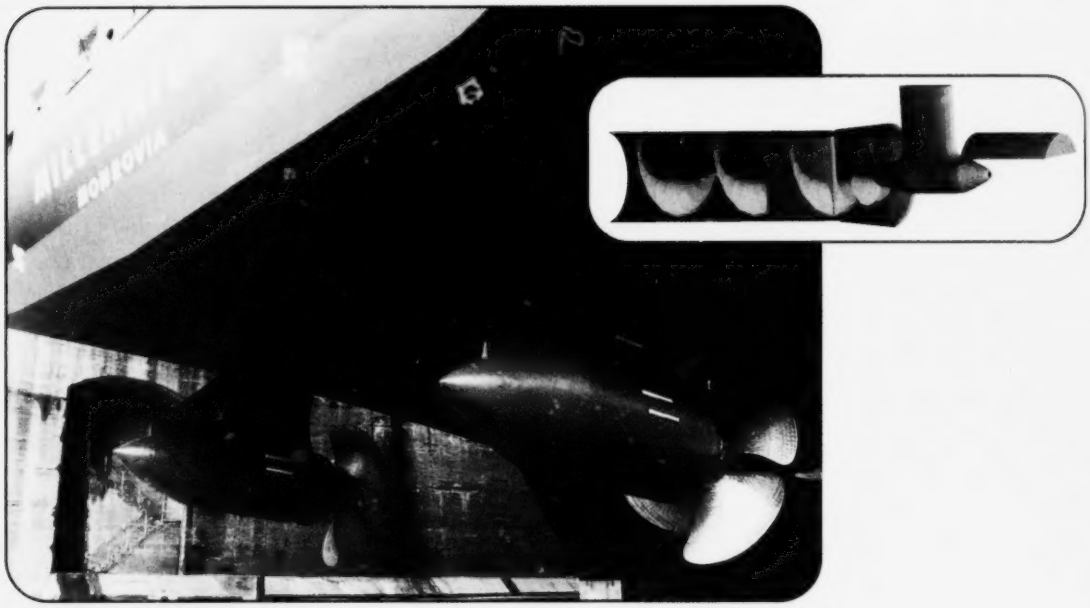


Photo courtesy of Rolls-Royce

Propellers that Move in Pods

NRC-IMD researchers are helping improve the design and performance of a new generation of ship propulsion systems, known as podded propellers, which are attached to the exterior of a ship's hull and are capable of turning to control ship direction. While these new propellers are widely used, their performance is poorly understood, particularly under unique hydrodynamic and ice loads. NRC-IMD has completed a complex experimental design for testing podded propellers, which will be used to study performance characteristics in a wide variety of conditions. The result will be much more predictable ship performance and, ultimately, better maneuvering of ships operating in various ocean and ice conditions.

Innovative Underwater Vehicle Thruster

Offshore projects, ocean floor mapping and mine sweeping are creating increased demand for autonomous underwater vehicles (AUVs). But maneuverability of these vehicles has been a challenging and serious problem. Researchers at NRC-IMD have now created a unique technology to improve their performance. Known as the Damped Self-pitching WIG Effect Thruster Array, it generates substantially increased thrust in sudden acceleration situations and increased control over movement in any desired direction (i.e. pitch, yaw, vertical, lateral, etc.). The technology comprises a specialized thruster array which provides full control over the rotational motion of separate thrusters (increasing maneuverability),

and uses a new technique to produce higher thrust. Equipped with this new technology, AUVs will be far more effective, opening up possibilities for new applications.

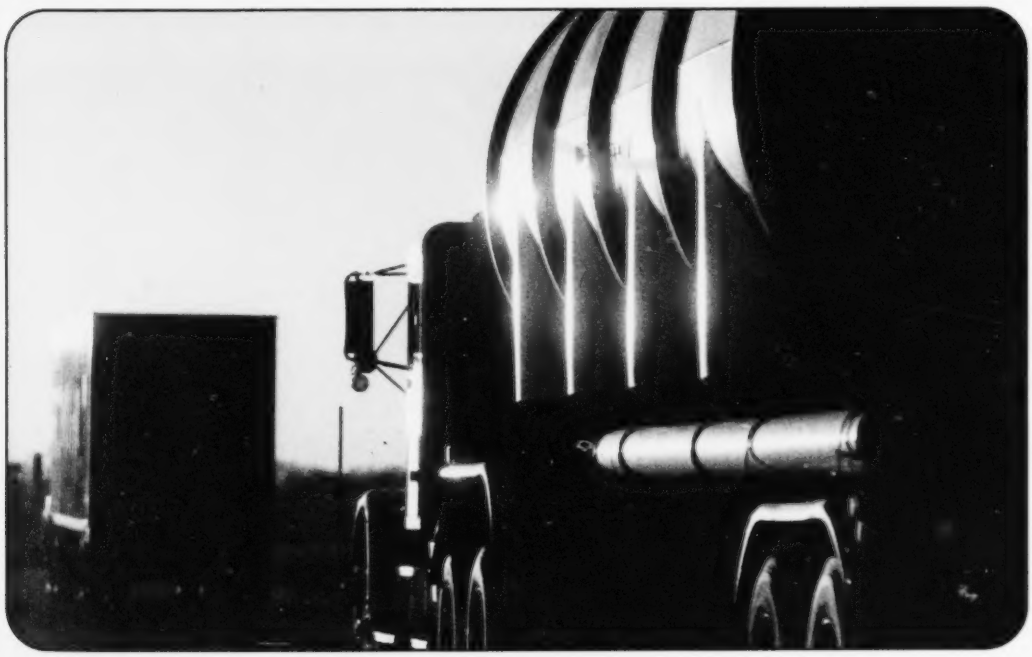
NRC Technology Centres

Safer Highways – An End to Truck Roll-Over

New research being conducted by the NRC Centre for Surface Transportation Technology (NRC-CSTT) will improve the road safety of trucks carrying dangerous goods. As part of a project involving Transport Canada, NRC-CSTT will use its specialized outdoor tilt table and sophisticated expertise in transportation technology to test 47 varieties of tanker trucks. The project will help establish factors that contribute to the roll stability (or instability) of each vehicle. The project results will then be used to create a computer simulation for use as a design aid for future trailers and trucks.

Better Prediction Means Better Protection

The NRC Canadian Hydraulics Centre (NRC-CHC) continued to expand its environmental prediction and support systems simulation



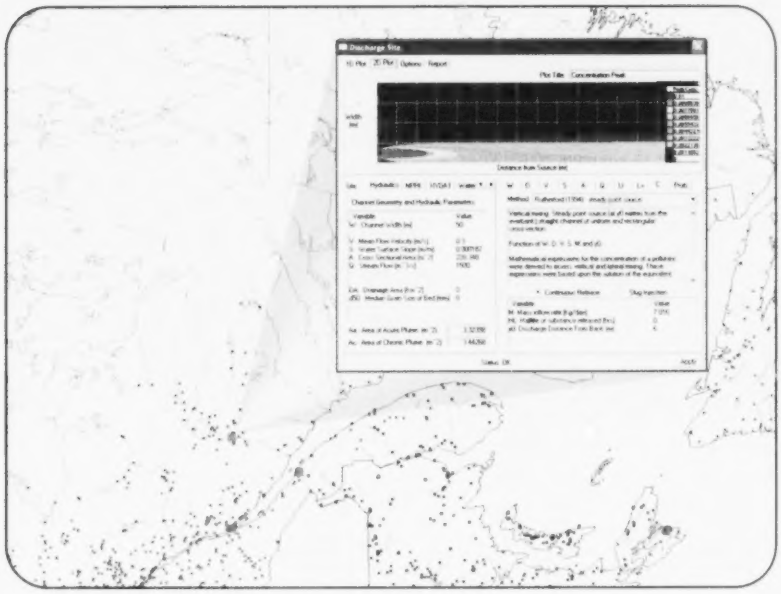
Information and Communications Technologies

Core NRC Institutes

- NRC Institute for Information Technology, Ottawa, Fredericton, Saint John, Moncton, Sydney
- NRC Institute for Microstructural Sciences, Ottawa

Partner Institutes and Programs

- NRC Institute for Marine Biosciences, Halifax
- NRC Institute for National Measurement Standards, Ottawa
- NRC Steacie Institute for Molecular Sciences, Ottawa, Chalk River
- NRC Institute for Chemical Process and Environmental Technology, Ottawa
- National Institute of Nanotechnology, Edmonton
- NRC Industrial Research Assistance Program, across Canada
- NRC Canada Institute for Scientific and Technical Information, across Canada



technology (EnSim™), used to study and develop emergency responses to problems related to flooding, water-borne pollution, sediment transport, water quality, dam breach, and oil spills. Over the past year, NRC-CHC created a new user interface for predicting the fate of pollutants dispersed into rivers and streams. The technology has already been deployed to help create a database of all industrial sites and sewage outfalls in Canada.

Advances in Information and Communications Technologies

The Information and Communications Technologies (ICT) sector holds enormous significance for Canada's economy. ICT expenditures on R&D reached $5.2 billion in 2002, accounting for more than 45 percent of total private sector R&D in Canada. NRC's R&D continued to play a vital, cross-sector role in 2002–2003 with major advances in hardware, software, information processing, and fundamental enabling and next-generation technologies.

Spintronics – Paving the Way for a New Generation of Computing

New research by the NRC Institute of Microstructual Sciences (NRC-IMS) could revolutionize the way information is stored and transmitted, resulting in a new generation of electronics and telecommunications. In the past year, researchers achieved a world first, creating a prototype "spintronic" transistor. The breakthrough represents an enormous advance because current electronics, which depends on the charge of electrons, is approaching its technological limit.

Consequently, researchers worldwide are looking at ways to exploit the quantum property of an electron, namely its spin. The prototype device created at NRC shows how a single-spin-based transistor could work. The prototype is made from a quantum dot, which functions as an artificial atom. These dots exhibit quantum behaviour such as predictable and controllable energy levels. By connecting the dots to spin-polarized reservoirs through lateral tunneling barriers, scientists ensure that the electrons flowing in or out of the dot have their spins aligned in the same direction as the leads. The spin properties of the quantum dot can then be tuned externally to control the current through the quantum dot. This combination of control over single charges and single spins could also open the door to solid state forms of quantum computing, where the unit of quantum manipulation – called the qubit – would consist of specially prepared spin states.

Science for a Secure Canada

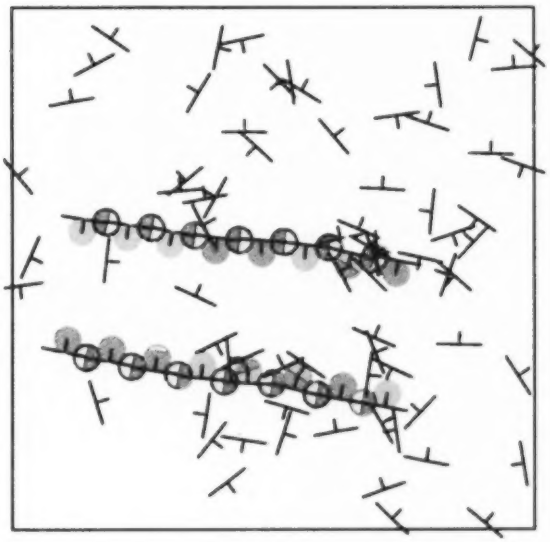
NRC-IMS began leading a new multi-partner project as part of a series of counter-terrorism research activities funded by the CBRN Research Technology Initiative. The NRC Institute for Chemical Process and Environmental Technology (NRC-ICPET) is a key partner in the project. The main objective is to develop real-time portable devices capable of detecting chemical and biological agents by molecular imprinting techniques. Such devices will enhance the capabilities of first responders or military personnel to detect and/or rule-out the presence of harmful agents. The project will help Canada be prepared in the event of a terrorist attack and to meet its responsibilities to the international community for protection against such attacks.

Blink Detection

Traditional tools for entering information into computers, such as the mouse and keyboard, have not changed significantly in many years. Increasingly, research has focused on the creation of Perceptual User Interfaces (PUIs), which rely on users' motions, such as the movement of the face, to control programs. PUIs, which offer a hands-free interface, hold significant benefits for persons with disabilities. Researchers from the NRC Institute for Information Technology (NRC-IIT) have developed several breakthrough technologies that permit the development of more sophisticated PUI systems. One involves the ability to track motion within motion (face moving and eye(s) blinking). The use of blinking to communicate is well established. With the new blink detection software, users will eventually be able to extend the power of blinking to control computer programs. NRC-IIT recently licensed technology to the West Midlands Rehabilitation Centre in Britain.

Self-Replicating String of Computer Symbols

A new computer simulation tool created by researchers at NRC-IIT is shedding light on the self-replication process that underpins nature and the evolution of life forms. The simulation, known as JohnnyVon, uses T-shaped virtual objects that exist in a two-dimensional virtual soup. The objects are affected by several forces that govern interactions among the particles, allowing them to make and break bonds. The virtual objects assemble into patterns similar to the way codons make up strands of DNA or RNA. The tool offers the promise for inexpensive and flexible manufacturing processes, including the possibility of growing machines in vats of chemicals.



The Power of Language

Inuktitut is the major language of the circumpolar region stretching from Alaska to Greenland. It is also the main language for Nunavut. But computer-based tools taken for granted in most other languages, such as spell checkers, grammar checkers or search engines, are not available in Inuktitut. NRC-IIT researchers recently produced a tool in which each sentence of the Nunavut Hansard has been paired with its English translation. The accomplishment presents a rich source of information for educators and translators of Inuktitut versions of common government-oriented terms. The next step is to create an analyzer tool capable of splitting long and complex Inuktitut phrases, contained in a single string, into specific words.

qaisaaliniaqquunngikkaluaqpuq

Base/suffix	Meaning
qai	come
saali	early
niaq	future; today
quu	probably
nngik	general negation; "not"
kaluaq	really; actually
puq	he/she/it

qaisaaliniaqquunngikkaluaqpuq
(*verb*)

Advances in Manufacturing

Manufacturing remains one of Canada's major economic forces, touching virtually every sector of the economy. NRC's R&D programs

Manufacturing

Core NRC Institutes

- NRC Industrial Materials Institute, Longueuil
  - *NRC Aluminium Technology Centre, Ville Saguenay*
- NRC Institute for Chemical and Environmental Process Technology, Ottawa
- NRC Integrated Manufacturing Technologies Institute, London
- NRC Institute for Fuel Cell Innovation, Vancouver

Partner Institutes and Programs

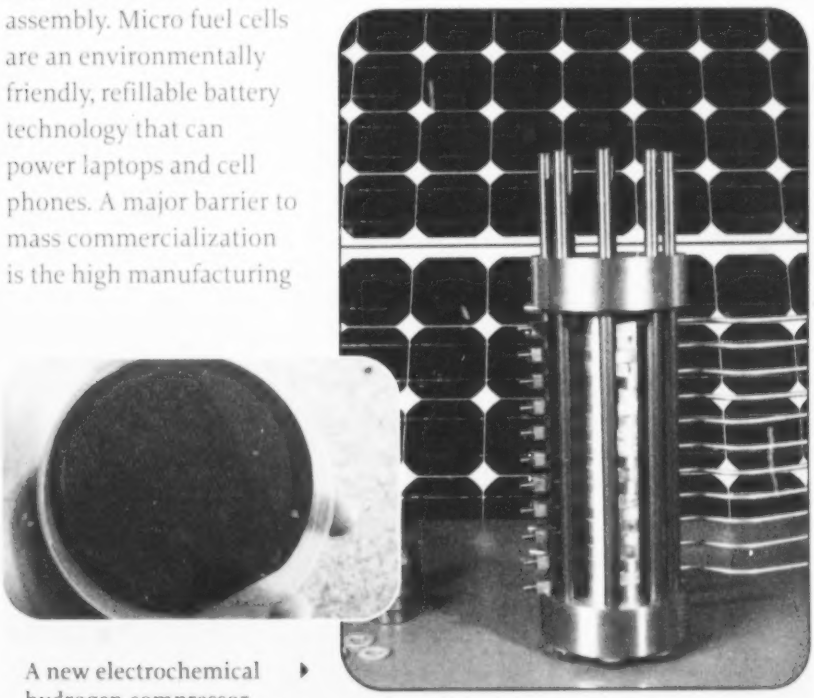
- NRC Institute for Aerospace Research, Ottawa
  - *NRC-IAR Aerospace Manufacturing Technology Centre, Montréal*
- NRC Institute for Research in Construction, Ottawa
- NRC Steacie Institute for Molecular Sciences, Ottawa, Chalk River
- NRC Industrial Research Assistance Program, across Canada
- NRC Canada Institute for Scientific and Technical Information, across Canada

are targeted to help manufacturers increase their competitiveness and improve the commercial viability of their products and services. These programs also help manufacturers create and adapt to new technologies, materials and processes, and meet their environmental responsibilities.

In the past year, NRC has made significant advances applying manufacturing and materials expertise to the creation of new medical devices. Collective expertise has also contributed greatly to success in the area of fuel cells.

Assembly-Free Micro Fuel Cells

Researchers at the NRC Institute For Fuel Cell Innovation (NRC-IFCI) made a major breakthrough by inventing a low-cost method of fabricating micro fuel cells without assembly. Micro fuel cells are an environmentally friendly, refillable battery technology that can power laptops and cell phones. A major barrier to mass commercialization is the high manufacturing

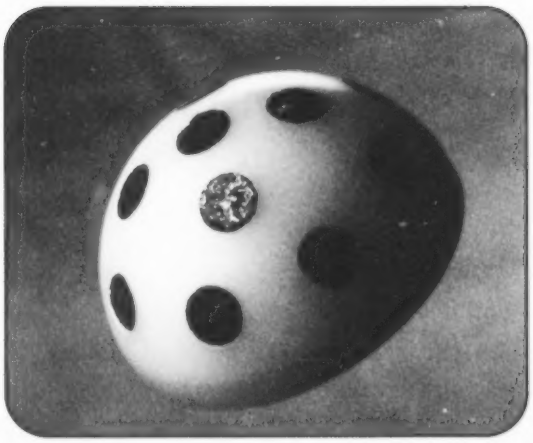


A new electrochemical hydrogen compressor developed at NRC-IFCI delivers high-pressure hydrogen gas, has no moving parts to cause noise and wear-and-tear, and is highly compact.

cost related to manual assembly. NRC's patented process begins with a polymer substrate that doubles as a proton exchange membrane. Each component of the fuel cell is laid down successively using either ink-jet printing technology or micromachining methods. The process reduces the overall size of the fuel cell, eliminates problems with alignment and sealing found with traditional assembly methods and, most importantly, provides a much needed low-cost, automated manufacturing method.

Sensors Providing Critical Information
Researchers at NRC-IFCI recently completed the first prototype of a hydrogen sensor that can quickly and automatically locate hydrogen leaks in fuel cell stacks. The invention provides a method and apparatus to monitor the gas concentration distribution in situ, accurately pinpoint the leak location, and so enable easy fuel cell diagnosis and maintenance. Future work involves placing the sensors within the actual flow channels of fuel cells to provide real-time measurement of ultra-high concentrations of hydrogen within the fuel cell, information critical in helping optimize system performance.

Biomedical Implant/Titanium Foams
Researchers from the NRC Industrial Materials Institute (NRC-IMI) have developed a new manufacturing process to produce metallic foams. The foams' unique open cell structure, with properties matching those of bones, makes them attractive for the



fabrication of biomedical implants. Their structure, corrosion resistance, biocompatibility and mechanical properties also make these materials attractive for tissue attachment. The targeted applications are porous implants and attachment systems for orthopaedic and dental applications.

Improved Galvanization Process
Galvanized steel is widely used in such industries as automobile manufacturing to protect metal against the harmful effects of corrosion. NRC-IMI researchers have developed new computer modeling techniques to help manufacturers maximize the impact of the galvanization process. This process involves placing steel parts or material into a bath of molten zinc. Research has shown that these baths do not provide a uniform environment which, in turn, affects the quality of the galvanized product. Cold or stagnant zones and zones with higher aluminium concentrations are two important variations. Modeling now permits manufacturers to predict the impact

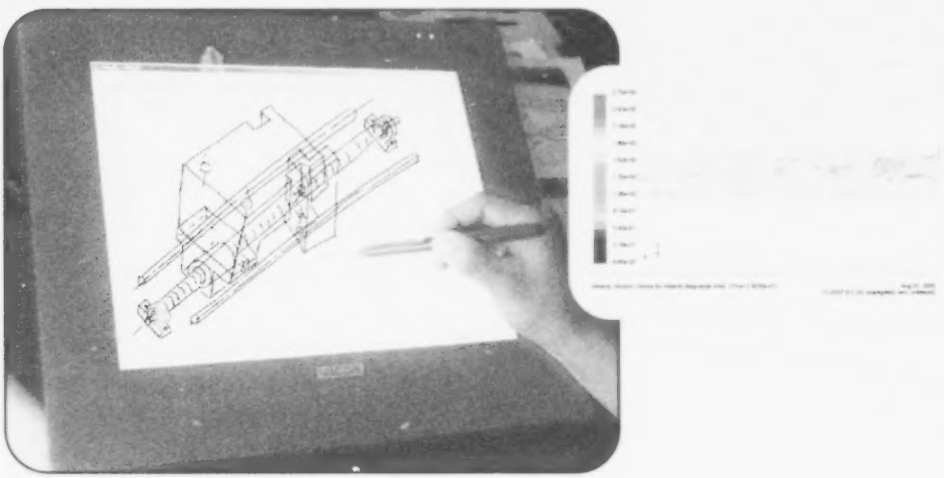
of these variations which, ultimately, will allow them to change the design and usage of galvanization baths.

An Eye for Design

Researchers from NRC-IMTI are creating new and powerful applications for pen-based computing that will greatly increase the speed and efficiency of the automobile design process. In the past year, the team has created a prototype of a new intelligent sketching system that will transform freehand sketches done on a tablet PC into 3D mechanical design. The system first "recognizes" the freehand sketches to basic shapes commonly found in mechanical design, such as curves, lines, rectangles, and ellipses. The system then transforms the recognized sketch into a 3D object by using an innovative method that greatly simplifies the difficult problem of transforming 2D sketches to 3D models. Although the system initially addresses the needs of automotive design, the solutions are generic and could be easily adapted to address applications in other mechanical design domains.

Water to Drink

Desalination of seawater is used widely to meet demands for potable drinking water. Researchers at the NRC Institute for Chemical Process and Environmental Technology (NRC-ICPET) have developed new concepts that will greatly reduce energy consumption for spiral wound membrane systems used for desalination. Feed spacers currently used to separate the spiral membrane allow concentrate to collect on a membrane surface. The result is reduced flow pressure across the membrane and increased energy consumption to overcome this drop. Using computational fluid dynamics modeling, NRC-ICPET researchers have created virtual models of spacer geometries that will resolve such problems, ultimately improving the function of the membrane spacers by directing liquid flows more precisely and creating less accumulation of concentrate on the membrane surface. Prototype feed spacers based on this design will be produced next.



CNRC·NRC

De la découverte à l'innovation...

EXCELLENCE EN RECHERCHE

connaissances

Aux [illegible] du savoir

Conseil national de recherches Canada

National Research Council Canada

Canada

VISION DU CNRC

Reconnu mondialement pour ses travaux de recherche et ses innovations, le CNRC est le chef de file du développement d'une économie du savoir axée sur l'innovation au Canada grâce à la science et à la technologie.

Cette vision s'appuie sur cinq pierres d'assise stratégiques.

Un personnel exceptionnel, un employeur remarquable
Reconnaissance à titre d'organisme de recherche de premier plan qui se distingue par sa créativité et son innovation.

Excellence et leadership en R-D
Intégration des atouts des secteurs public et privé afin de créer des possibilités et de relever les défis nationaux auxquels le Canada est confronté.

Grappes technologiques
Accroissement de la capacité d'innovation et du potentiel socio-économique des collectivités canadiennes.

Valeur pour le Canada
Favoriser la création de nouvelles entreprises technologiques, le transfert des technologies et la diffusion du savoir au sein de l'industrie.

Rayonnement mondial
Faciliter l'accès aux installations scientifiques de classe mondiale et aux réseaux internationaux de recherche et d'information, et accroître les débouchés internationaux pour les entreprises et les technologies canadiennes.

Conseil national de recherches Canada : Excellence en recherche : *Connaissances* – Aux confins du savoir
Titre de la page de titre additionnelle : Research Excellence: *Knowledge* – At the Frontiers of Discovery

N° de cat. : NR1-1/2003-3
ISBN 0-662-67628-9
Accompagne le **Rapport annuel du Conseil national de recherches Canada** : *Tour d'horizon* – Points saillants 2002-2003

Disponible en format électronique (HTML et PDF) à l'adresse : http://www.nrc-cnrc.gc.ca

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2003
ISSN 1484-8503

Table des matières

Aux confins du savoir

Chef de file de la science et de l'innovation 2

Édification d'une capacité nationale en R-D 6

Progrès dans les sciences fondamentales 8

Progrès en biotechnologie 12

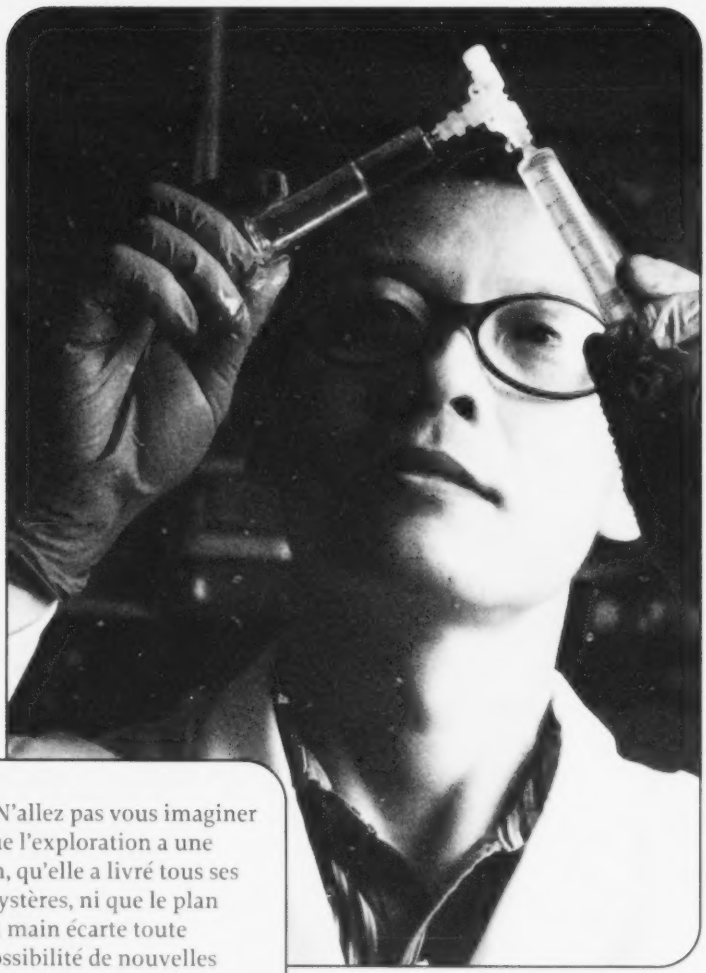
Progrès dans le secteur du génie et de la construction 19

Progrès dans les technologies de l'information et des communications 26

Progrès dans les technologies de fabrication 30

Photo de la page couverture : *Détail d'un système de croissance du nitrure de gallium par épitaxie à faisceau moléculaire. L'épitaxie occasionne la croissance d'un cristal à la surface d'un autre. La couche ajoutée par épitaxie est orientée dans le même sens que le substrat lui servant de support. L'épitaxie est un processus indispensable pour la fabrication de nouveaux matériaux semi-conducteurs. Les chercheurs de l'Institut des sciences des microstructures du CNRC y recourent pour produire des cristaux de nitrure d'indium, d'aluminium et de gallium sur du saphir et du carbure de silicium, en vue d'obtenir les nouveaux matériaux semi-conducteurs qu'on destine à la prochaine génération d'appareils de photonique et de télécommunications.*

Aux confins du savoir



« N'allez pas vous imaginer que l'exploration a une fin, qu'elle a livré tous ses mystères, ni que le plan en main écarte toute possibilité de nouvelles découvertes. »
– Gwendolyn MacEwen, poète canadienne

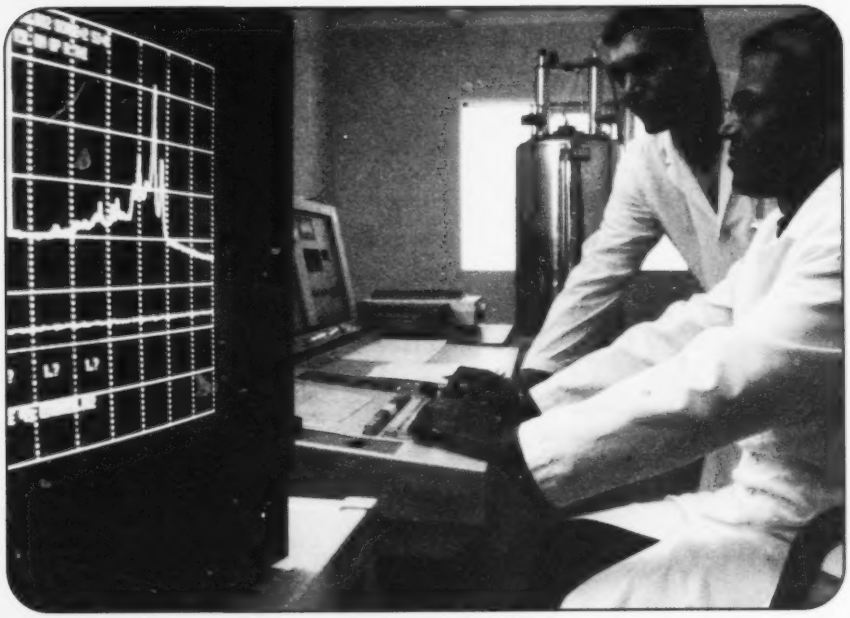
Chef de file de la science et de l'innovation

La recherche actuelle est à l'origine des débouchés de demain. La recherche et le développement de pointe sont au cœur même de la *Vision 2006* du CNRC et de son apport au Canada et au bien-être de la population canadienne. Le CNRC conjugue ses efforts à ceux de l'industrie, d'administrations publiques et d'universités et effectue des travaux de R-D soumis à des objectifs stratégiques en vue d'accroître la capacité du Canada en matière d'innovation et de technologie et d'appuyer l'industrie canadienne.

Passer rapidement de la découverte à l'innovation

De nos jours, les découvertes vraiment révolutionnaires font appel à un large éventail de compétences et d'expertise scientifiques. Dans un tel contexte, les organismes souples et hautement réseautés qui disposent d'un bassin diversifié de compétences scientifiques sont très avantagés. Le CNRC continue d'étendre sa réputation en tant qu'organisme de recherche de classe mondiale en encourageant la création d'équipes multidisciplinaires qui regroupent plusieurs instituts pour effectuer de la recherche dans des

connaissances



Création de savoir

Le CNRC génère du savoir au bénéfice du Canada. En 2002-2003, le CNRC a publié 1 133 articles dans des revues à comité de lecture, incluant des publications prestigieuses comme *Science* et *Nature*. Pas moins de 796 communications ont paru dans des comptes rendus de conférences et 1 794 rapports techniques ont été publiés. Des employés du CNRC ont dirigé la publication, ou ont fait partie de comités de rédaction, de quelque 161 revues de S-T. Ils ont aussi participé à 505 comités nationaux et 620 comités internationaux, organisé 185 conférences et ateliers et assisté à 732 conférences internationales. Enfin, des membres du personnel du CNRC ont aussi occupé 318 postes de professeur auxiliaire dans des universités et collèges canadiens.

domaines stratégiques comme la nanotechnologie, les technologies de l'énergie et la biotechnologie.

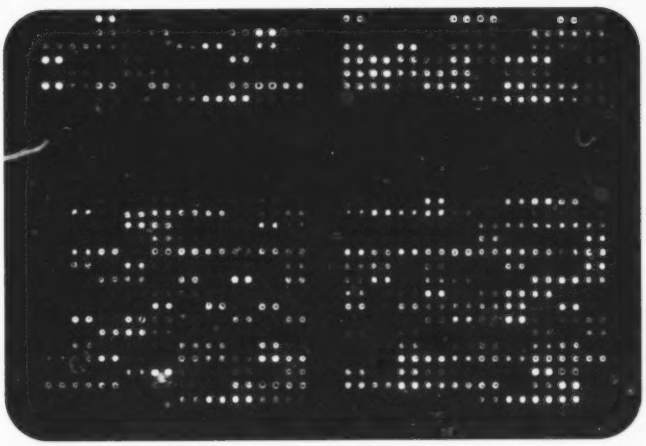
À chaque institut « de base » du CNRC œuvrant dans un domaine de recherche particulier, en fabrication par exemple, sont associés un grand nombre de programmes et d'instituts « partenaires » qui jouent un rôle essentiel en apportant une expertise complémentaire. Par exemple, la recherche sur les nanotubes de carbone pourrait conduire à des applications de ce matériau à la fois comme support structural dans l'industrie de la construction et comme dispositif de stockage d'énergie pour les piles à combustible.

Dans le domaine de la R-D, le CNRC fait aussi appel à des collaborations et à des partenariats qui lui permettent d'étendre la portée de ses précieuses ressources et de faire appel à d'autres sources d'expertise pour mener à bien ses projets de recherche. Non seulement les chercheurs participent aux découvertes scientifiques initiales, mais ils peuvent aussi aider à définir les nouvelles technologies, produits et services qui en découlent.

Relever des défis nationaux

Le CNRC s'emploie à relever des défis d'envergure nationale en ce qui a trait, entre autres, à la santé, au changement climatique, à l'environnement et à l'énergie non polluante, posant ainsi les assises du savoir essentielles à la croissance du Canada. Il s'attache à résoudre de véritables problèmes – ceux dont la solution offre le potentiel de sauver des vies, d'améliorer l'environnement et la qualité

« Les efforts du gouvernement fédéral dans le domaine des sciences et de la technologie permettront d'identifier les nouvelles questions d'importance pour la population canadienne, et de se réorienter en fonction des besoins changeants en matière de santé et de sécurité, de sécurité publique, de ressources naturelles et de l'environnement, ainsi que de la croissance de l'économie du savoir. »
Avis en sciences et technologie – Au-delà du cadre établi : Rapport sur les activités fédérales en sciences et en technologie, 2002



de vie ou d'engendrer des technologies et des industries qui feront du Canada un chef de file mondial. En voici des exemples récents :

- Le CNRC a amorcé la Phase 2 de son Initiative en génomique et en santé, qui commandera un investissement de plus de 75 millions de dollars entre 2002 et 2005; le gros de cette somme sera investi dans des programmes de recherche reposant sur des partenariats entre deux ou plusieurs instituts du CNRC. La Phase 2 englobe huit importants programmes de recherche qui regroupent différents instituts afin de maximiser les ressources et les compétences disponibles au sein de l'organisme.

- Le CNRC joue un rôle de premier plan dans la réponse du gouvernement du Canada aux menaces à la sécurité nationale de nature chimique, biologique, radiologique, et nucléaire (CBRN). Dans le cadre de l'Initiative de recherche et de technologie CBRN, le gouvernement a annoncé que 24 projets de recherche pour la lutte antiterroriste avaient été sélectionnés à l'issue de la première ronde de financement. Le CNRC participe à quatre de ces projets.

- Lancé en l'an 2000, le Programme sur les piles à combustible du CNRC est une initiative horizontale qui vise à maximiser l'utilisation directe et indirecte des compétences et des ressources en matière de piles à combustible qui existent au sein du CNRC et dans d'autres organismes de recherche partout au pays. Cette vaste initiative, établie à l'Institut d'innovation en piles à combustible du CNRC, regroupe présentement plus de 50 chercheurs et 6 instituts du CNRC, ainsi que des représentants de plusieurs universités. Douze projets ont été sélectionnés lors de la première ronde de financement, et ceux-ci ont déjà produit quatre technologies en instance de brevet.

Assumer un leadership au nom du Canada

En tant que principal organisme de R-D du gouvernement du Canada, le CNRC fournit des avis et des conseils sur les questions liées à la science et à la technologie aux décideurs gouvernementaux. Chaque année, le CNRC participe de près à la réalisation d'études de prévision technologique et à l'établissement

de cartes routières technologiques, un travail qui exige la collaboration d'une variété d'intervenants et qui vise à définir les priorités nationales en matière de science et de technologie. Le CNRC, un intervenant de premier ordre sur ces questions, contribue à maintenir un équilibre entre les points de vue des diverses parties. Grâce à ses nombreuses collaborations, le CNRC aide aussi à recruter de nouveaux partenaires et à stimuler la création de richesse et l'innovation au sein des collectivités.

Le CNRC aide également à gérer et à canaliser le financement direct vers de grandes installations scientifiques complexes qui jouissent déjà d'une réputation internationale, comme TRIUMF, de même que d'autres qui sont en voie d'atteindre une notoriété, comme le Centre canadien de rayonnement synchrotron (CCRS). Des chercheurs de différents instituts du CNRC contribuent aussi à établir les priorités de recherche de nombreux projets dans les cadres desquels on utilisera les faisceaux lumineux produits au CCRS.

Photo : gracieuseté du Centre canadien de rayonnement synchrotron

Le CNRC se démarque par son leadership

- En collaboration avec d'autres ministères et Génome Canada, le CNRC a réalisé une étude de prévision technologique sur l'ère post-génomique au Canada. Le but de cette étude était de recueillir de l'information sur l'état de la R-D canadienne dans le domaine de la génomique et de la protéomique et sur ses principaux acteurs, afin de situer le Canada face à la concurrence mondiale dans ce domaine et d'élaborer un plan d'action national.
- Le CNRC a dirigé l'exercice de prévision sur la S-T du gouvernement fédéral pour le compte des Réseaux fédéraux d'excellence en innovation, un projet de 500 000 $ qui regroupe quelque 250 experts en S-T du gouvernement, du milieu des affaires et des universités; ceux-ci ont participé à cinq ateliers techniques axés sur les biosystèmes et les géostratégies.
- Aux côtés d'Industrie Canada, le CNRC a joué un rôle clé dans l'établissement de la Carte routière technologique des secteurs maritime et océanique et de la Carte routière canadienne sur la commercialisation des piles à combustible. Ces cartes définissent, pour ces industries, des priorités et des orientations stratégiques susceptibles d'avoir des retombées économiques importantes pour le Canada.

Édification d'une capacité nationale en R-D

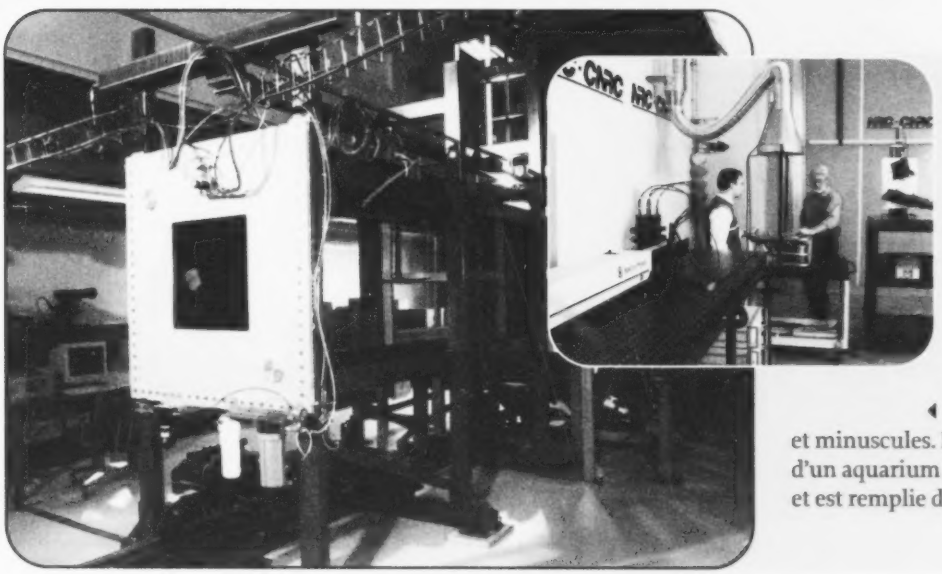
Le CNRC procède à des investissements stratégiques dans les installations, les programmes et les réseaux de R-D de partout au Canada. Il abrite des installations scientifiques et techniques nationales uniques, ainsi que la bibliothèque scientifique nationale du Canada, en plus d'assumer la responsabilité des étalons de mesure nationaux. Par sa contribution aux infrastructures nationales, le CNRC crée de nouvelles possibilités et suscite des investissements en R-D au Canada.

L'existence d'une telle capacité joue un rôle important en encourageant l'innovation et la croissance économique au sein des collectivités. Des installations à la fine pointe, un personnel compétent et des réseaux de connaissances dynamiques aident à attirer des personnes hautement qualifiées, favorisent des partenariats clés et ouvrent des possibilités de transfert technologique importantes.

En 2002-2003, le CNRC a apporté un certain nombre de contributions importantes à l'édification de l'infrastructure et de la capacité du Canada en R-D. Voici quelques-unes des plus marquantes :

Centre d'études environnementales sur les turbines à gaz du CNRC : une reconnaissance internationale

Le Centre d'études environnementales sur les turbines à gaz du CNRC, dont la construction a débuté à Ottawa, constitue une infrastructure d'essais essentielle pour l'industrie des moteurs à turbine à gaz du Canada. Cette installation a obtenu la désignation ISO 9001:2000, une norme de qualité internationale. Lorsqu'il sera terminé, ce centre apportera son soutien à l'industrie en mettant au point des moteurs de turbine à gaz pour des applications aéronautiques et terrestres qui respecteront les exigences nationales de plus en plus strictes sur le plan de l'environnement, de l'exploitation et de la sécurité.



Installation pilote pour les essais sur les écoulements à faible nombre de Reynolds

En 2002-2003, l'IRA-CNRC a conçu et construit une installation pilote pour étudier les écoulements à faible nombre de Reynolds associés à de très petits engins volants appelés « microavions ». Les installations d'essais actuelles ne conviennent pas à ces nouveaux engins uniques et minuscules. La nouvelle installation a la forme d'un aquarium allongé et couvert, sans surface libre, et est remplie d'un mélange d'eau et de glycérine.

Institut national de nanotechnologie : nouveau point de convergence de la recherche

La conception du nouvel Institut national de nanotechnologie à Edmonton a commencé en mai 2002 et sa construction a débuté en août 2003. On prévoit que l'Institut sera prêt en juillet 2005 et qu'il sera alors l'une des installations de recherche en nanotechnologie les plus avancées sur le plan technologique, et aussi les plus silencieuses. Cette nouvelle installation permettra aux chercheurs d'exploiter la prochaine génération de microscopes électroniques et à effet tunnel à leur plus extrême limite.

Centre canadien de fabrication de dispositifs photoniques du CNRC

La levée de la première pelletée de terre pour la construction de ce centre a eu lieu à l'automne 2002 et la construction de l'enveloppe extérieure du bâtiment était terminée à la fin de 2002-2003. Le Centre canadien de fabrication de dispositifs photoniques du CNRC mettra au point et à l'essai des prototypes de nouveaux dispositifs photoniques, formera du personnel hautement qualifié et servira de ressource à la fine pointe et de réseau de R-D pour les chercheurs de l'industrie et des universités.

« Nous sommes voués à l'enseignement. Or la recherche est partie intégrante de l'enseignement [...]. Je crois que la fondation du Centre, la conjugaison du savoir-faire et de l'excellence des deux établissements [Université Carleton et ISM-CNRC], fait montre de clairvoyance. »
– M. Feridun Hamdullahpur, vice-président, Recherche, Université Carleton

CNRC – Installations nationales et infrastructure de R-D clé pour le Canada

- Observatoires astronomiques nationaux et systèmes connexes de traitement des données; accès aux installations astronomiques internationales
- Installations nationales de métrologie
- Réseau de bioinformatique canadien
- Centre canadien des technologies résidentielles
- Installations nationales en aérospatiale – souffleries, aéronefs de recherche à voilure fixe et tournante, installations d'essai des structures et des matériaux, bancs d'essais des réacteurs
- Installations d'essais de génie océanique et marin
- Centre d'hydraulique canadien du CNRC
- Centre de technologie des transports de surface du CNRC
- Installations de criblage à haut débit, de séquençage de l'ADN et de fabrication de biopuces
- Installation de purification à grande échelle des protéines
- Station de recherche en aquaculture et en biosciences marines
- Installations d'imagerie par résonance magnétique nucléaire
- Laboratoire laser ultrarapide
- Laboratoire de faisceaux de neutrons du Canada
- Institut canadien de l'information scientifique et technique du CNRC

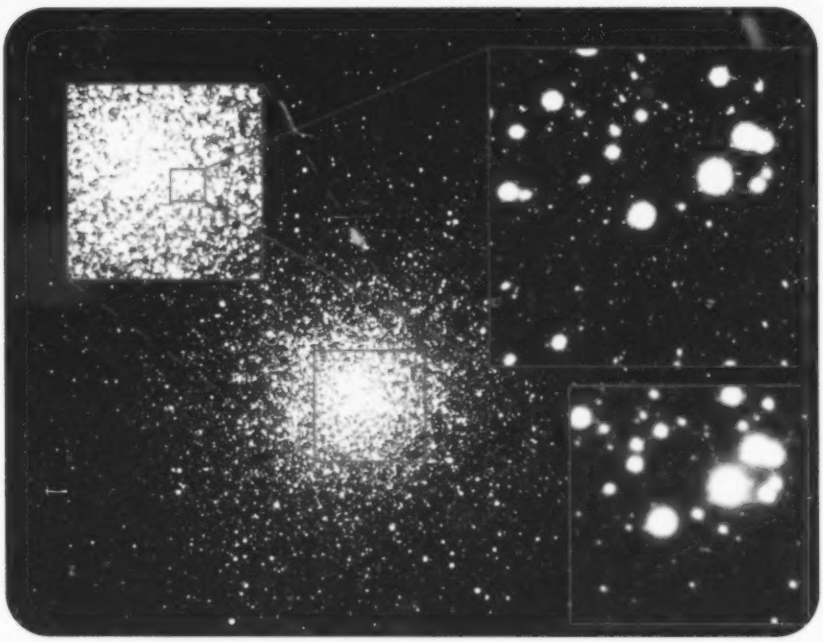
En tout, le CNRC exploite quelque 400 laboratoires et installations de S-T pour favoriser la R-D et l'innovation au Canada.

Plate-forme de calcul haute performance
Le CNRC est un intervenant important dans le domaine nouveau et en constante évolution de l'informatique de grille. Dans le cadre de l'initiative horizontale en calcul haute performance, plusieurs instituts du CNRC collaborent pour mettre en réseau les ressources informatiques existantes au sein du CNRC afin de créer une plate-forme de calcul à échelle variable destinée à la modélisation informatique dans une variété de domaines.

Progrès dans les sciences fondamentales

L'astronomie et l'astrophysique, notre passeport pour les étoiles
Le CNRC effectue de la recherche de pointe en astronomie et en astrophysique et permet aux astronomes canadiens de travailler dans des installations astronomiques d'envergure, au Canada et à l'étranger. Le CNRC est également un chef de file dans la conception d'instruments de pointe et il s'efforce d'appliquer les technologies et les connaissances acquises en astronomie et en astrophysique à d'autres disciplines.

Des expositions multiples révèlent de nouvelles lunes
Des chercheurs de l'Institut Herzberg d'astrophysique du CNRC, en collaboration avec le Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics, ont découvert trois nouvelles lunes jusqu'ici inconnues dans le voisinage de Neptune, une découverte qui obligera à réécrire les manuels d'astronomie. L'équipe y est parvenue en multipliant les clichés du ciel autour de la planète Neptune et en les superposant pour renforcer le signal. Grâce à cette technique

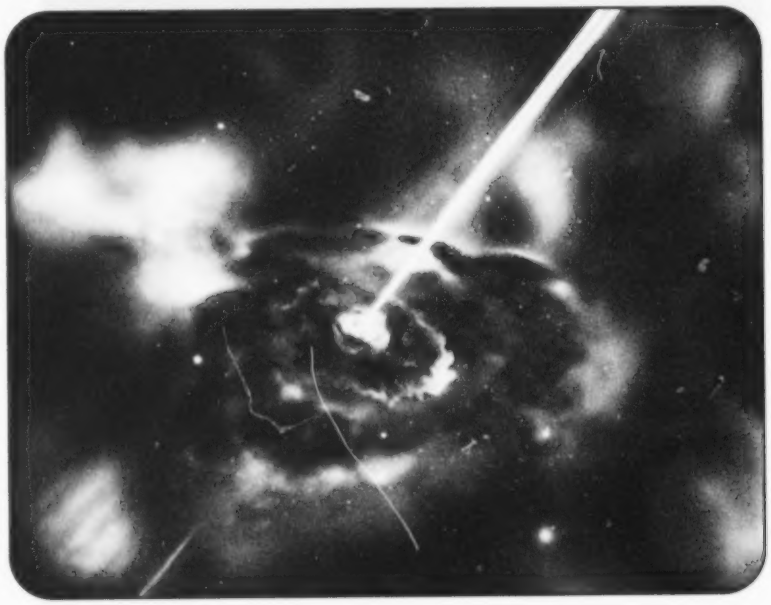


novatrice, ils ont pu suivre le mouvement de la planète. Dans l'image composite finale, les étoiles sont apparues comme des traînées de lumière, alors que les lunes qui accompagnent la planète sont apparues comme des points de lumière. Ces lunes sont les premières qui ont été découvertes dans le voisinage de Neptune depuis le survol de la sonde Voyager II en 1989, et les premières qui ont été découvertes au moyen d'un télescope terrestre depuis 1949.

Un télescope terrestre déclasse le télescope spatial Hubble

Des chercheurs de l'Institut Herzberg d'astrophysique (IHA-CNRC) continuent d'accumuler des succès en construisant du matériel optique novateur capable de donner des résultats remarquables pratiquement dès leur mise en service. L'équipe a collaboré au déploiement du système d'optique adaptative Altair à l'Observatoire Gemini Nord, au sommet du Mauna Kea, à Hawaii, fruit de la collaboration de sept pays. L'une des premières images produites par le système est une vue détaillée sans précédent du cœur de l'amas globulaire M13, à savoir l'amas d'étoiles Hercule. Le nouvel instrument capte trois fois plus de détails en lumière infrarouge que le télescope spatial Hubble, et, grâce à lui, la poussière bloquant la lumière optique n'entravera plus le regard des astronomes, qui pénétrera désormais au cœur même des formations d'étoiles. Grâce à une visibilité améliorée, les astronomes pourront peut-être bientôt observer les « pouponnières » stellaires ou voir naître des galaxies qui se sont formées voilà 10 milliards d'années.

Des astronomes de l'IHA-CNRC et du Royaume-Uni ont étudié la lumière infrarouge émise par le quasar le plus distant connu, SDSS J1148+5251; ils ont découvert qu'il contenait un trou noir 3 milliards de fois plus massif que le Soleil. La lumière de ce quasar a été émise il y a 13 milliards d'années, alors que l'Univers n'avait qu'une fraction, 6 p. 100 pour être précis, de l'âge qu'il a aujourd'hui. Cette découverte fournit des informations importantes sur les débuts de l'Univers.



Sciences moléculaires – les petites choses comptent

Les recherches de pointe actuellement menées au CNRC dans certains domaines des sciences moléculaires pourraient donner naissance à des secteurs d'activité économique entièrement nouveaux au Canada. Parmi les domaines stratégiques de recherche auxquels s'intéresse le CNRC dans le secteur des sciences moléculaires, mentionnons les nanosciences, la biologie chimique, la science laser, les interfaces moléculaires, la chimie organométallique et les technologies connexes.

Les hydrates de gaz

De nouvelles découvertes à l'Institut Steacie des sciences moléculaires du CNRC (ISSM-CNRC) dans le domaine des hydrates de gaz pourraient conduire à des applications intéressantes pour les industries du pétrole et des piles à combustible. Les hydrates de gaz sont en quelque sorte des « cages » de glace qui emprisonnent les molécules de méthane. On les retrouve dans les régions de pergélisol ou encore en eau très profonde, sous le plancher océanique. Les hydrates se forment aussi parfois dans les pipelines de gaz naturel, bloquant l'écoulement du gaz. Les chercheurs de l'ISSM-CNRC ont découvert que des protéines antigel d'origine naturelle, qui empêchent la formation de la glace chez les plantes et les animaux, empêchent aussi la formation des hydrates de gaz. Il s'agit là d'une découverte surprenante, qui nous permet de mieux comprendre les mécanismes de liaison des protéines et qui a aussi des applications commerciales potentielles pour l'industrie du gaz et du pétrole.

Une importante percée place les atomes en tête d'affiche

Des scientifiques de l'ISSM-CNRC ont réalisé une importante percée en observant et en enregistrant le mouvement des atomes dans une molécule d'hydrogène. Les recherches ont été effectuées à la faveur des compétences du CNRC en science des femtosecondes (le CNRC possède le laser le plus rapide au monde, dont les pulsions se situent à intervalles de 1,8 femtoseconde). Les chercheurs de l'ISSM-CNRC ont enregistré le mouvement des atomes au moyen d'un « flash » très particulier, qui dépend d'électrons tirés de la molécule d'hydrogène elle-même. Un faisceau laser intense libère un électron de la molécule et de son ion parent, mais, lorsque l'énergie électrique de l'onde lumineuse est inversée, l'électron est contraint de regagner sa position initiale et entre en collision avec la molécule. C'est la « collision » qui croque l'image. Les résultats de la recherche laissent entendre que les électrons se prêteraient à l'imagerie de précision, une première mondiale.

La science des mesures

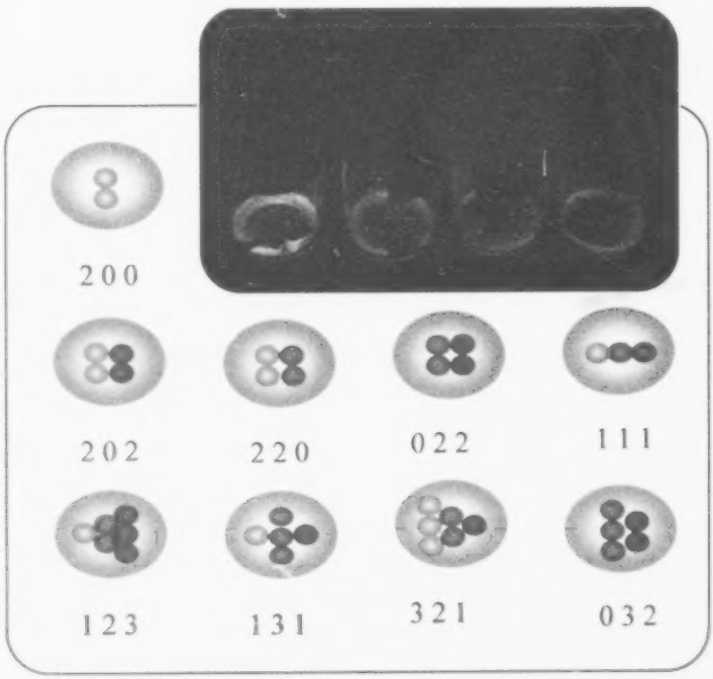
Dans la plupart des disciplines scientifiques, l'acquisition de nouveau savoir est presque toujours tributaire de la métrologie – la science des mesures. Pratiquement chaque expérience exige en effet la quantification d'attributs comme la masse, la longueur, la tension électrique ou la concentration chimique. Aujourd'hui, la métrologie fait face à de nouveaux défis passionnants dans des domaines comme la nanotechnologie, où les quantités et les distances sont infiniment petites. Dans ce domaine comme dans les autres, la science des mesures continue de repousser les limites du possible.

La protection d'information délicate par la lumière

Des chercheurs de l'Institut des étalons nationaux de mesure du CNRC (IENM-CNRC) tirent parti de la taille infime et des propriétés physiques uniques des nanocristaux semi-conducteurs pour créer une technologie de protection des documents. Lorsque les nanocristaux sont exposés à un rayonnement ultraviolet, ils émettent des ondes dont la longueur est déterminée par la taille des particules de points quantiques. Tout changement du nombre de particules de points quantiques modifie l'intensité de la luminescence émise. Or, les chercheurs ont créé un assortiment de particules de tailles différentes et ont démontré la possibilité d'encoder de l'information dans le spectre fluorescent des longueurs d'ondes produites. L'information est décodée au moyen d'une lumière excitatrice et d'un spectromètre. Les résultats sont prometteurs car ils devraient permettre la création de mini « gouttelettes » d'information quasi invisibles qui serviraient à encoder des objets minuscules de forme irrégulière, des passeports et d'autres articles de nature délicate.

Un isolant empêche la formation des hydroarborescences dans les câbles électriques haute tension enfouis dans le sol

La recherche menée par l'IENM-CNRC aide à prolonger la vie d'importantes infrastructures urbaines, en l'occurrence les câbles haute tension enfouis dans le sol. Les molécules d'eau et d'autres contaminants peuvent provoquer la formation de zones électriquement faibles – appelées « hydroarborescences » – dans l'isolant de polymère et causer, à la longue, la défaillance des câbles. Ces câbles peuvent se détériorer en une période aussi courte que 10 ans; toutefois, l'utilisation d'un isolant qui retarde la formation des hydroarborescences pourrait prolonger leur vie jusqu'à 40 ans. Lors d'essais de vieillissement accéléré réalisés par un laboratoire indépendant, les câbles isolés avec le polymère mis au point au CNRC ont résisté à des champs électriques deux fois plus longtemps que les câbles utilisant d'autres types d'isolant.



Biotechnologie

Principaux instituts de biotechnologie du CNRC

- Institut des biosciences marines du CNRC, Halifax
- Institut de recherche en biotechnologie du CNRC, Montréal
- Institut des sciences biologiques du CNRC, Ottawa
- Institut du biodiagnostic du CNRC, Winnipeg, Calgary, Halifax
- Institut de biotechnologie des plantes du CNRC, Saskatoon

Instituts et programmes partenaires du CNRC

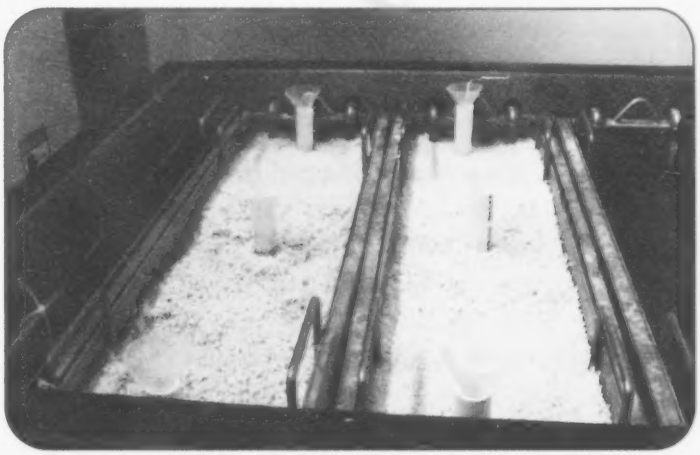
- Institut Steacie des sciences moléculaires du CNRC, Ottawa, Chalk River
- Institut de technologie de l'information du CNRC, Ottawa, Fredericton, Saint John, Moncton, Sydney
- Institut des sciences des microstructures du CNRC, Ottawa
- Institut des technologies des procédés chimiques et de l'environnement du CNRC, Ottawa
- Institut des étalons nationaux de mesure du CNRC, Ottawa
- Institut national de nanotechnologie, Edmonton
- Programme d'aide à la recherche industrielle du CNRC, dans tout le Canada
- Institut canadien de l'information scientifique et technique du CNRC, dans tout le Canada

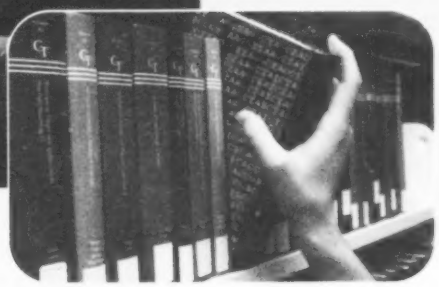
Progrès en biotechnologie

La biotechnologie est une discipline vitale de la R-D au Canada. Le CNRC a donc regroupé ses forces dans ce domaine en créant un groupe stratégique qui réunit ses équipes de recherche en biotechnologie des plantes, en biosciences marines, en biopharmaceutique, en biodiagnostic et en sciences biologiques. Les capacités du CNRC dans des domaines comme les technologies de l'information, les nouveaux matériaux, les technologies de fabrication, la nanotechnologie, la métrologie et d'autres domaines sont jumelées aux ressources spécialisées en biotechnologie afin de résoudre des problèmes cruciaux dans le secteur de la santé, de l'environnement, de l'agriculture et d'autres questions qui préoccupent les Canadiens. En collaboration avec des organismes publics, des entreprises et des universités, le CNRC a réalisé des percées significatives en biotechnologie en 2002-2003.

L'ingénierie et la microbiologie produisent une biobarrière efficace

Des chercheurs de l'Institut de recherche en biotechnologie (IRB-CNRC) ont conjugué leur savoir faire unique en génie biologique et microbiologie et conçu une solution efficace à la contamination de l'eau souterraine à l'éther méthyltertiobutylique, un additif de l'essence désormais interdit en Californie. Dans le cadre d'une collaboration avec l'Institut Français du Pétrole, des chercheurs de l'IRB-CNRC ont accéléré la production d'une barrière biologique spéciale





Rendre les connaissances plus accessibles

Les technologies de la génomique et de la protéomique génèrent une multitude d'informations sur la fonction biologique des gènes et des protéines; Medline contient plus de 13 millions d'articles portant sur ce seul domaine. Le projet Litminer, dirigé par l'Institut des sciences biologiques et par l'Institut de technologie de l'information du CNRC, vise à mettre au point de nouveaux outils qui exploiteront cette mine de données pour établir des liens avec des sous-ensembles spécifiques de gènes et de protéines.

pour les lieux contaminés. L'effet de la barrière, bourrée de perlite, est augmenté par la présence de cultures pures de *Mycobacterium austroafricanum*, micro-organisme qui hâte la biodégradation. Le savoir-faire de l'IRB-CNRC en génie biochimique a, pour sa part, facilité la caractérisation et l'optimisation de la biodégradation, et les résultats décisifs obtenus par l'Institut serviront à améliorer le rendement de la biobarrière.

Comprendre et combattre les maladies infectieuses

La recherche en cours sur la génomique structurale des protéines bactériennes a pris de l'ampleur au cours de l'année dernière pour devenir un important projet de recherche international qui réunit plusieurs établissements, dont l'Université Queen's et l'Université McGill, et qui bénéficie d'un financement de 3 millions de dollars des Instituts de recherche en santé du Canada. Ce projet met l'accent sur la détermination de la structure des protéines soupçonnées de contribuer à la pathogénie de l'*Escherichia coli*. Jusqu'ici, les chercheurs de l'IRB-CNRC ont déjà identifié 20 nouvelles structures protéiniques, une bonne nouvelle pour les fabricants à la recherche de nouveaux médicaments destinés à prévenir les maladies et les décès dus à l'*E. coli*. Ce projet n'est que l'un des nombreux efforts de recherche déployés par le CNRC pour lutter contre les maladies infectieuses.

D'anciens médicaments trouvent une nouvelle vocation

Le développement de nouveaux médicaments est un processus long et complexe, depuis la découverte initiale de cibles prometteuses jusqu'à la mise en marché éventuelle du produit, sans compter les nombreux essais. Dans le but d'accélérer ce processus, des chercheurs de l'IRB CNRC ont adopté une nouvelle approche qui met l'accent sur la découverte de nouvelles applications pour des médicaments qui sont déjà sur le marché.

Ils « décomposent » ces médicaments en leurs éléments constitutifs et tentent de créer de nouveaux médicaments à partir de ces éléments. Les chercheurs ont ainsi réussi à isoler toute une série de substances servant à traiter certaines conditions. L'an dernier, ils ont identifié de nouveaux agents anti-glycation utiles pour traiter les complications liées au diabète, comme les cataractes. La recherche a démontré que certains des composés inactifs contenus dans des médicaments existants pour traiter le diabète deviennent actifs lorsqu'ils sont utilisés dans de nouvelles préparations.

Améliorer l'architecture des plantes

Lorsque la plante de canola atteint la maturité, la gousse éclate et les graines se répandent sur le sol, et l'huile qu'elles contiennent est alors perdue. Des chercheurs de l'Institut de biotechnologie des plantes du CNRC (IBP-CNRC) ont réussi à isoler et à caractériser le gène *brevipedicellus*, qui joue un rôle important dans la définition de l'architecture de la fleur, et donc dans la position de la gousse. Cette découverte pourrait conduire à des stratégies pour modifier la structure de la silique afin d'empêcher l'éclatement spontané des gousses. Une meilleure connaissance de ce gène permettra aussi de mieux comprendre comment la structure influe sur le rendement et l'écologie de la plante, et aura des applications pratiques pour la sélection et la propagation des plantes, la biologie du développement, l'horticulture et la lutte contre les ravageurs des cultures.

Des plantes guérisseuses

Les plantes susceptibles d'améliorer la santé humaine représentent un marché potentiel énorme pour le Canada. Toutefois, le succès dans ce domaine naissant est freiné par la très grande variabilité qui existe dans les ingrédients actifs que recèlent les plantes nutraceutiques, par les substances indésirables qui peuvent aussi être présentes dans ces plantes, ainsi que par leurs caractères agronomiques. Il est possible de surmonter

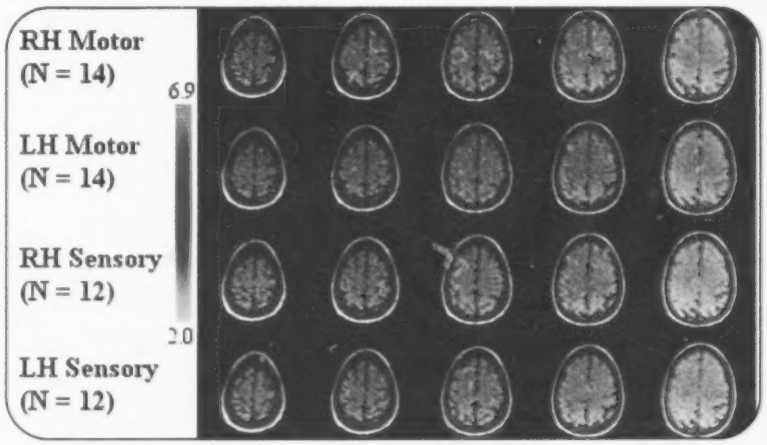
certains de ces obstacles grâce à des méthodes de sélection efficaces. Des chercheurs de l'IBP-CNRC ont mis au point des protocoles, basés sur la haplo-diploïdisation, pour accélérer la sélection des plantes les plus prometteuses parmi de nombreuses variétés de fines herbes, épices et nutraceutiques comme le carvi, l'anis, l'aneth, le fenouil et la saponaire des vaches. Ces méthodes permettront de sélectionner et de produire des plantes qui présenteront des niveaux uniformément élevés d'ingrédients actifs sur le plan médicinal, d'éliminer les composés indésirables et de cibler également celles qui possèdent des caractéristiques plus favorables sur le plan agronomique.

Faire croître les marchés d'exportation

Depuis la fin des années 90, le Canada est devenu un des plus gros exportateurs de pois chiches. Les chercheurs de l'IBP-CNRC ont mis au point des méthodes fiables et uniformes pour la transformation des caractéristiques du pois chiche qui fait partie, avec le pois et le haricot, de la famille des légumineuses. Ces travaux visent à améliorer les caractéristiques de ces plantes afin, par exemple, de réduire les pertes agricoles dues aux maladies ou aux mauvaises herbes, et de leur conférer des attributs désirables, comme une plus grande valeur nutritionnelle.

Un nouveau détecteur assure une plus grande sécurité

L'Institut du biodiagnostic du CNRC (IBD-CNRC) a conçu un détecteur de matériaux ferromagnétiques pour les appareils d'imagerie par résonance magnétique (IRM). Les matériaux ferromagnétiques contiennent, comme leur nom l'indique, du fer et ils sont par conséquent attirés par les aimants utilisés dans ces appareils. La force d'attraction générée par des champs magnétiques intenses peut exercer une force d'accélération sur des objets ferreux, comme des bracelets de montre ou des instruments métalliques, qui deviennent alors de véritables « projectiles volants »; ceux-ci peuvent endommager l'aimant sur lequel ils viennent se coller ou blesser, voire même tuer, les personnes qui se trouvent sur leur chemin. Le détecteur mis au point à l'IBD-CNRC exploite le champ de fuite de l'aimant pour détecter un objet ferreux qui traverse le champ de l'appareil.



SEEP – Une nouvelle méthode d'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle

De nouvelles recherches multiplieront les applications et les avantages de techniques perfectionnées d'imagerie médicale, notamment de l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMF), importante technique d'évaluation des fonctions du cerveau et de la moelle épinière. Désormais, des chercheurs de l'IBD-CNRC sont en mesure de produire des images par résonance magnétique fonctionnelle grâce à des systèmes à champ magnétique faible, qui sont économiques et nécessitent peu d'entretien. L'IRMF classique mesure la variation du temps de relaxation de protons

contenus dans des tissus altérés par l'évolution du ratio de l'oxyhémoglobine à la déoxyhémoglobine pendant l'activité cérébrale. Les méthodes classiques reposent sur des systèmes d'IRM de haute résolution. Par contraste, la nouvelle technique du CNRC, appelée SEEP, se sert des modifications de la densité protonique et fait intervenir des systèmes d'IRM de faible ou de très haute résolution. Comme les deux méthodes procurent de l'information légèrement différente, la conjugaison des images offre des capacités de diagnostic encore plus poussées.

Diagnostic amélioré du syndrome d'alcoolisme fœtal

Le syndrome d'alcoolisme fœtal (SAF) est une condition dévastatrice et pourtant évitable qui entraîne des coûts sociaux et économiques énormes. Malheureusement, ce syndrome est souvent difficile à diagnostiquer avec les méthodes actuelles, ce qui diminue les possibilités d'assurer un traitement précoce et efficace. Afin de mieux répondre aux besoins des personnes atteintes de troubles neurologiques liés à l'alcool ou au syndrome d'alcoolisme fœtal, aussi appelés « effets de l'alcoolisme fœtal » ou EAF, des chercheurs de l'IBD-CNRC utilisent l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMF) pour étudier les fonctions du cerveau – incluant la capacité d'attention et la mémoire de travail spatiale – chez des enfants et des adultes présentant des troubles associés à l'alcoolisme fœtal. Ils espèrent ainsi améliorer le diagnostic de cette maladie. De fait, les observations initiales démontrent une activité réduite du cortex préfrontal dorsolatéral, de la région pariétale et du noyau caudé chez les personnes présentant ces troubles par rapport à celles qui n'en souffrent pas.

Un poisson résistant au froid est une précieuse source nouvelle d'antibiotiques

La plie rouge, espèce résistante au froid dont l'habitat se trouve au large de la Nouvelle Écosse, pourrait receler une solution au problème posé par la résistance grandissante aux antibiotiques. En effet, une équipe de l'Institut des biosciences marines (IBM-CNRC) a découvert dans la plie rouge une famille de peptides antimicrobiens riche en potentiel thérapeutique. Les peptides combattent à divers degrés des bactéries tels le champignon

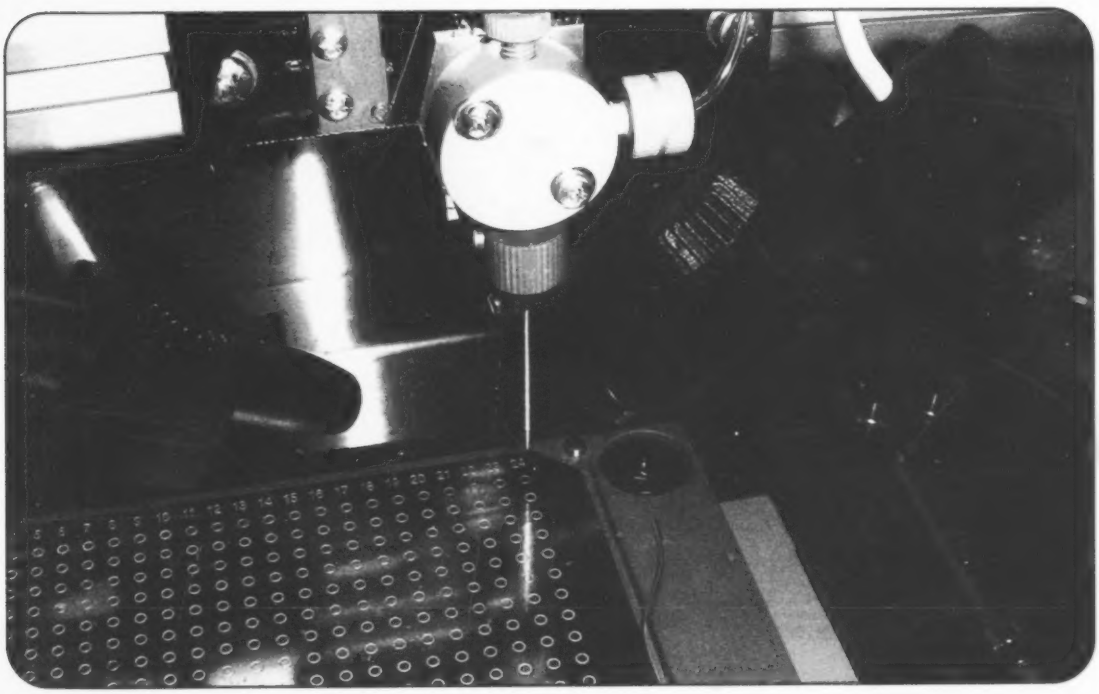
transmissible *Candida*, *Staphylococcus aureus*, fléau des salles d'hôpitaux, et le *Pseudomonas aeruginosa*, qui coûte parfois la vie aux personnes atteintes de fibrose kystique. Certains peptides de même origine parviennent même à combattre efficacement des souches de cellules cancéreuses. En 2002-2003, les recherches effectuées par l'équipe lui ont valu le prix prestigieux MedInnova Frontier Innovation.

L'aquaculture captée en pleine action

Des chercheurs de l'IBM-CNRC, en collaboration avec l'Université Dalhousie et l'entreprise Satlantic, située à Halifax, ont mis en place avec succès un système de détection optique sur un site de mytiliculture (culture des moules) à Ship Harbour, en Nouvelle-Écosse. Des capteurs optiques fixés à des bouées permettent la surveillance à distance de l'alimentation des moules et de la prolifération des algues, y compris les algues potentiellement dangereuses. Ces capteurs mesurent l'absorption de la lumière à des longueurs d'ondes multiples pour détecter le plancton et d'autres matières ou particules dissoutes dans l'eau de mer, et peuvent prendre des mesures à la surface et sous l'eau à des profondeurs variées, peu importe le temps qu'il fait et l'heure de la journée. Ils permettront de mieux connaître le mode d'alimentation des moules et de déterminer le meilleur emplacement et les dimensions optimales des parcs à moules.

Accélérer la découverte de médicaments

Dans leur recherche de nouveaux médicaments, les compagnies pharmaceutiques peuvent créer chaque semaine plus de 10 000 nouveaux composés, et chacun de ces composés doit être analysé. Avec les techniques de spectroscopie de masse par électronébulisation actuelles, cette analyse peut prendre de 1 à 15 minutes par échantillon, et ce ne sont pas toutes les molécules pharmaceutiques qui se prêtent à une telle analyse. Des chercheurs de



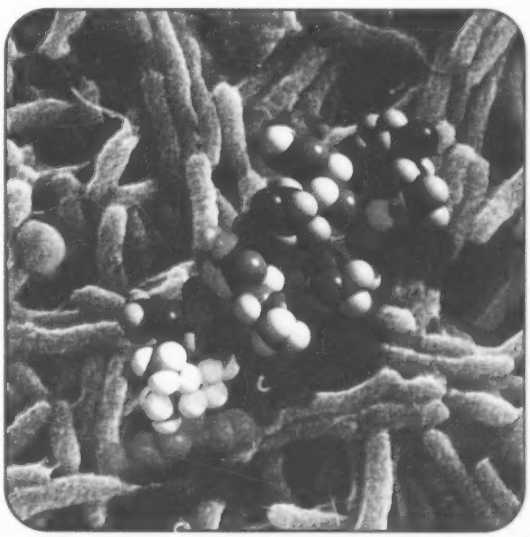
l'IBM-CNRC ont donc entrepris de mettre au point une nouvelle méthode pour analyser les composés ayant une faible affinité protonique. Cette méthode consiste à utiliser une matrice réactive MALDI, combinée à un spectromètre de masse de conception nouvelle, pour analyser ces molécules. L'analyse à l'aide de cette technique est grandement accélérée et ne prend plus qu'une seconde par échantillon.

Des vaccins en vue pour d'importantes bactéries alimentaires

Une découverte de chercheurs de l'Institut des sciences biologiques du CNRC (ISB-CNRC) a permis d'identifier de nouvelles cibles de vaccin prometteuses pour protéger la population contre le *Campylobacter jejuni*, une bactérie très répandue et très dangereuse. Le *C. jejuni* est l'une des causes les plus communes de maladies d'origine alimentaire en Amérique du Nord et affecte une personne sur cent. Parmi les personnes infectées, environ une sur mille développera une forme de paralysie appelée « syndrome de Guillain-Barré ». Des chercheurs de l'ISB-CNRC ont identifié un nouveau mécanisme utilisé par le *C. jejuni* pour ajouter des sucres aux protéines; ce processus est appelé « glycosylation ». Suite à cette découverte, les chercheurs ont observé que le même groupe de sucres était ajouté à toutes les souches de *C. jejuni* et de *C. coli* examinées. La recherche a aussi révélé que ces sucres sont ajoutés non pas à une, mais à plus de 30 protéines chez le *Campylobacter*, ce qui accroît grandement le nombre de cibles potentielles pour un vaccin éventuel. Ces observations ouvrent la voie à de nouvelles cibles intéressantes pour la conception de vaccins et d'agents anti-infectieux.

Nouvel espoir dans le traitement des maladies cérébrales

Dans le cadre de ses travaux sur le traitement des victimes d'accident cardio-vasculaire (ACV) ou de maladies neurodégénératives comme la maladie d'Alzheimer, l'ISB-CNRC a mis au point de nouvelles stratégies pour administrer des médicaments dans le cerveau. Les chercheurs de l'ISB-CNRC ont identifié et caractérisé un nouveau transporteur, ABCG2, qui est présent dans les cellules endothéliales du cerveau. Ce transporteur expulse les médicaments du cerveau et empêche les pharmacothérapies d'atteindre pleinement leur cible. ABCG2 fait partie d'une grande famille de protéines transmembranaires qui sont responsables du transport d'une variété de composés à travers les membranes biologiques. Ce transporteur offre une nouvelle voie à travers la barrière hémato-encéphalique et les chercheurs étudient maintenant des façons d'utiliser des inhibiteurs particuliers pour acheminer des médicaments jusqu'au cerveau.



Progrès dans le secteur du génie et de la construction

Le CNRC mène des activités de R-D de pointe dans les domaines du génie et de la construction, qui sont essentiels à la croissance économique et à la prospérité du Canada. Dans le secteur de l'aérospatiale, le CNRC exploite des installations d'essais de propulsion, d'essais aérodynamiques et en vol et d'essais de structures; il possède aussi une expertise dans le domaine des technologies de fabrication de pointe, de l'expérimentation en vol et dans d'autres domaines d'importance pour l'industrie aérospatiale. Dans le domaine maritime et océanique, l'expertise du CNRC s'impose en technologies du génie extracôtier et en technologies navales. Enfin, le CNRC possède des capacités de recherche uniques dans le secteur de la construction. En plus d'assurer l'élaboration et la mise à jour des normes de construction et des codes du bâtiment et de prévention des incendies, le CNRC continue de réaliser des percées significatives dans des domaines comme la gestion des risques d'incendie, les infrastructures urbaines et l'environnement intérieur.

Génie et construction

Principaux instituts et centres de technologie du CNRC

- Institut de dynamique marine du CNRC, St. John's
- Institut de recherche aérospatiale du CNRC, Ottawa
  - *Centre des technologies de fabrication de l'IRA-CNRC, Montréal*
- Institut de recherche en construction du CNRC, Ottawa
- Centre d'hydraulique canadien du CNRC, Ottawa
- Centre de technologie des transports de surface du CNRC, Ottawa, Vancouver

Instituts et programmes partenaires du CNRC

- Institut des matériaux industriels du CNRC, Longueuil
  - *Centre des technologies de l'aluminium du CNRC, Ville Saguenay*
- Institut Steacie des sciences moléculaires du CNRC, Ottawa, Chalk River
- Institut de technologie des procédés chimiques et de l'environnement du CNRC, Ottawa
- Institut des technologies de fabrication intégrée du CNRC, London
- Programme d'aide à la recherche industrielle du CNRC, dans tout le Canada
- Institut canadien de l'information scientifique et technique du CNRC, dans tout le Canada

La R-D en aérospatiale au CNRC – Des activités de haut vol

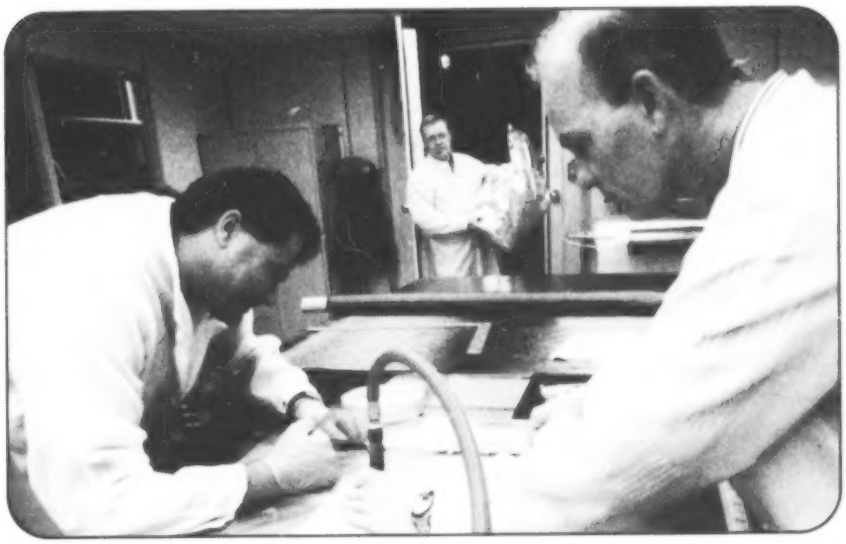
L'aérospatiale représente l'une des plus belles histoires de réussite industrielle du Canada. Le sous-secteur canadien de la fabrication aérospatiale se classe actuellement au troisième rang mondial au chapitre du chiffre d'affaires. Le Canada est un chef de file mondial dans la construction d'aéronefs régionaux et d'affaires, d'hélicoptères commerciaux, de moteurs à turbines à gaz, de trains d'atterrissage, de simulateurs de vol et de systèmes de guidage et de contrôle d'aéronefs. L'Institut de recherche aérospatiale du CNRC (IRA-CNRC) dessert cette industrie vitale depuis plus de 50 ans grâce à ses services de recherche et de développement de pointe.

Revêtements améliorés

L'IRA-CNRC poursuit ses activités de recherche visant à mettre au point des revêtements moins nocifs pour l'environnement destinés au secteur de l'aérospatiale. Ces travaux font appel aux nouvelles capacités de l'Institut dans le domaine de la pulvérisation magnétron asymétrique et mettent l'accent sur la conception, la caractérisation microstructurale et les essais de qualification des nouveaux revêtements, comme l'aluminium-molybdène, destinés à remplacer le cadmium. Les revêtements de nitrate de chrome et les revêtements nanostructurés sont aussi à l'étude comme produits de remplacement du chrome dur.

Le simulateur de vol Bell 205 du CNRC se dirige droit sur une cible simulant le mouvement d'un navire en mer pour recueillir des données dans le cadre du projet VALET (Vertical Auto-Land Experimental Technologies). Une fois mises au point, ces technologies permettront au pilote de passer les commandes à un système de contrôle automatisé embarqué à bord de l'hélicoptère, qui exécutera la transition du vol vers l'avant au vol vertical et qui prendra en charge l'atterrissage complet. Ce système sera particulièrement utile dans des conditions visuelles médiocres et pour des opérations d'appontage.

« Le CNRC fournit à notre industrie des infrastructures de recherche d'importance stratégique et il est un partenaire efficace dans de nombreux projets de recherche. » – *Peter Boag, président-directeur général, Association des industries aérospatiales du Canada*

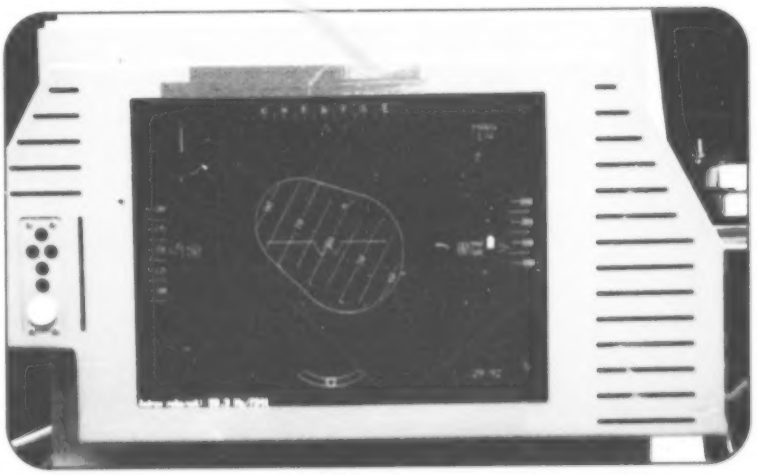


Rendre le vol hivernal plus sécuritaire

L'IRA-CNRC a récemment mené à bien un projet échelonné sur plusieurs années qui aidera à rendre le vol hivernal plus sécuritaire. Le rapport final a été distribué au milieu de l'aviation international. Les chercheurs ont documenté les effets de la glace et de la neige recouvrant les pistes sur les distances de décollage et d'atterrissage des aéronefs.

La « poire » augmente la sécurité des avions

Selon les statistiques, la désorientation spatiale provoque plus de 10 p. 100 de tous les accidents d'aéronef mortels. Des recherches menées conjointement avec Recherche et développement pour la défense Canada ont débouché sur des modèles d'affichage qui faciliteront la correction d'attitudes anormales. Les premiers exemples du modèle d'affichage asymétrique du CNRC, appelé la « poire », sont prometteurs, car les formes asymétriques sont plus facilement interprétées lorsque l'aéronef se trouve en position anormale. Si les essais donnent de bons résultats, la recherche pourrait conduire à un profil de tableau de bord entièrement remanié.



Activités de R-D du CNRC dans le secteur de la construction – Bâtir le Canada

L'industrie de la construction est l'un des plus importants secteurs industriels du Canada. Plus de 850 000 personnes y travaillent dans quelque 215 000 entreprises, pour la plupart des PME. Ce secteur, qui génère annuellement une activité économique d'une valeur de 100 milliards de dollars, se heurte à des défis particuliers dans le domaine de l'innovation. Les activités de R-D et d'élaboration des codes du bâtiment et des normes de construction du CNRC lui sont à ce chapitre essentielles. Ces activités permettent en effet de réduire les coûts des transactions, de favoriser la diffusion des technologies et de faciliter l'élimination des obstacles au commerce, améliorant du même coup l'accès des entreprises canadiennes aux marchés mondiaux.

Le vert : Le bleu n'a plus la cote

Les milieux urbains comme Toronto sont touchés par un phénomène appelé « effet d'îlot de chaleur urbain ». Ce dernier déclenche une réaction en chaîne : températures élevées, consommation accrue d'énergie pour la climatisation et hausse des émissions de polluants atmosphériques sous forme de smog et de dioxyde de soufre, ainsi que des émissions de gaz à effet de serre. En 2002-2003, l'Institut de recherche en construction du CNRC (IRC-CNRC) a mis en œuvre des systèmes de toits verts à deux endroits à Toronto dans le cadre d'un projet de démonstration à partenaires multiples. L'IRC-CNRC a développé des technologies clés, par exemple des membranes fortement résistantes à l'eau et aux racines. Il a muni les systèmes de toitures d'instruments de contrôle et en surveillera le rendement au cours des deux prochaines années. Des études réalisées par Environnement Canada ont montré que les toits verts peuvent économiser l'énergie tout en réduisant les émissions de dioxyde de soufre et de gaz à effet de serre.

Le CNRC a joué un rôle directeur dans l'élaboration de la Carte routière technologique des secteurs maritime et océanique, terminée en mars 2003. Les capacités de recherche de l'IDM-CNRC continueront d'être un élément clé dans l'expansion de la grappe technologique établie au cours de cet exercice. On a déterminé qu'il existait un potentiel important dans les secteurs des services pétroliers et gaziers, de la cartographie des océans et du transport efficace de l'énergie, pour n'en nommer que quelques-uns.

Bien doser la lumière naturelle

Trop ou pas assez de lumière naturelle a un impact majeur sur l'environnement de travail intérieur. Une bonne conception qui tire parti de la lumière naturelle peut réduire la consommation d'énergie requise pour l'éclairage dans une proportion allant jusqu'à 50 p. 100, en plus d'accroître la satisfaction des occupants à l'égard de leur environnement intérieur. L'IRC-CNRC a produit plusieurs nouveaux outils logiciels pour aider les concepteurs à prendre des décisions mieux informées en matière d'éclairage quand vient le moment de concevoir ou de rénover des locaux à bureaux. Le logiciel DAYSIM permet aux concepteurs de tenir compte de la nature dynamique de la lumière naturelle et de l'utilisation de l'éclairage et des stores par les occupants. SKYVISION est un autre logiciel qui permet de calculer les caractéristiques optiques et les propriétés de transmission de la lumière de lanterneaux de formes et de tailles variées et construits avec des matériaux de vitrage divers.

Activités de R-D du CNRC en génie océanique

Le CNRC collabore avec les différents organismes de réglementation du trafic maritime ainsi qu'avec des concepteurs, des fabricants et des exploitants de systèmes maritimes et des organismes de défense pour s'assurer que les activités des entreprises canadiennes dans ce secteur sont sûres, respectueuses de l'environnement et concurrentielles. Les activités menées à l'Institut de dynamique marine du CNRC (IDM-CNRC) mettent à la disposition des entreprises une concentration unique de savoir, d'installations et de technologies qui contribuent à résoudre les problèmes techniques liés aux milieux océaniques canadiens.

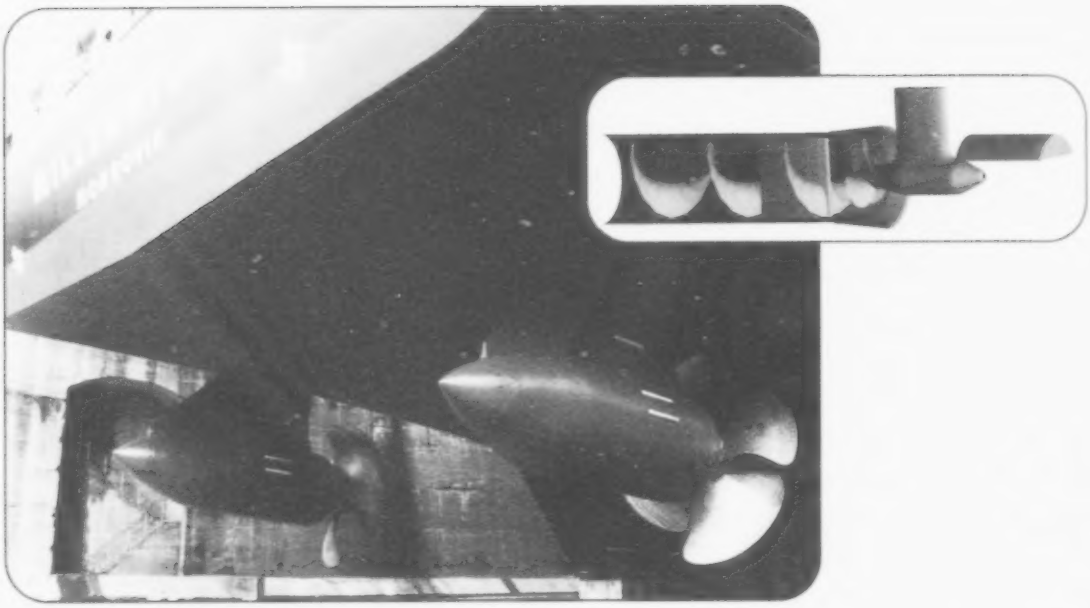


Photo : gracieuseté de Rolls-Royce

Un propulseur innovateur pour les véhicules sous-marins

Les véhicules sous-marins autonomes sont de plus en plus en demande pour les projets pétroliers en mer, la cartographie du plancher océanique et le dragage des mines. Mais la manœuvrabilité de ces véhicules pose un défi de taille. Des chercheurs de l'IDM-CNRC ont toutefois mis au point une technologie unique qui améliore la performance de ces appareils. Constitué d'une série de propulseurs à effet de sol et tangage autonome atténué, cet appareil génère une poussée accrue dans des situations d'accélération soudaine et assure un meilleur contrôle du mouvement dans n'importe quelle direction désirée (roulis, lacet, vertical, latéral, etc.). Cette technologie comprend un dispositif propulseur spécialisé qui assure un contrôle complet du mouvement rotationnel de chaque propulseur (ce qui accroît la manœuvrabilité) et utilise une nouvelle technique pour produire une poussée plus forte. Équipés de cette nouvelle technologie, les véhicules sous-marins autonomes seront beaucoup plus efficaces et se prêteront à un plus grand éventail d'applications.

Des hélices orientables montées en nacelle

Les chercheurs de l'IDM-CNRC contribuent à améliorer la conception et la performance d'une nouvelle génération de systèmes de propulsion : les hélices en nacelle; ces hélices sont fixées à l'extérieur de la coque du navire et peuvent tourner pour contrôler la direction du navire. Même si elles sont déjà largement utilisées, leur performance est très peu documentée, particulièrement dans des conditions hydrodynamiques uniques et dans des conditions de glace. L'IDM-CNRC a terminé la conception d'une installation d'essais complexe qui permettra d'étudier les caractéristiques de performance des hélices en nacelle dans un large éventail de conditions.

Il sera alors beaucoup plus facile de prédire la performance des navires, et ceux-ci seront aussi beaucoup plus faciles à manœuvrer dans des conditions de mer et de glace variées.

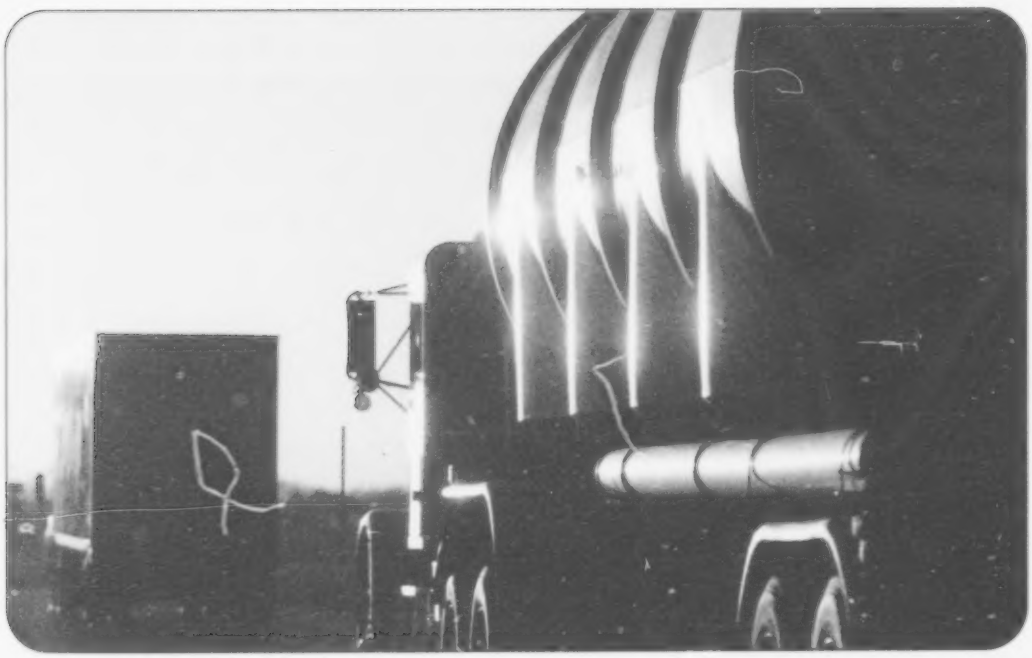
Centres de technologie du CNRC

Des routes plus sûres – Prévenir le renversement des camions

Un nouveau projet de recherche réalisé par le Centre de technologie des transports de surface du CNRC (CTTS-CNRC) améliorera la sécurité routière des camions servant au transport de matières dangereuses. Dans le cadre de ce projet auquel participe également Transports Canada, le CTTS-CNRC utilisera sa table basculante extérieure et son savoir-faire en technologie des transports pour tester 47 modèles de camions-citernes. Ce projet aidera à déterminer les facteurs qui contribuent à la stabilité (ou à l'instabilité) de ces véhicules sur la route. Les résultats du projet seront ensuite utilisés pour créer une simulation qui aidera à concevoir des camions et remorques plus sécuritaires.

Mieux prédire pour mieux protéger

Le Centre d'hydraulique canadien du CNRC (CHC-CNRC) continue d'étendre les applications de sa technologie de prévision environnementale et de soutien des systèmes (EnSim[MD]) utilisée pour étudier et élaborer des réponses d'urgence aux problèmes provoqués par les inondations, la pollution de l'eau, le transport des sédiments, le bris des barrages



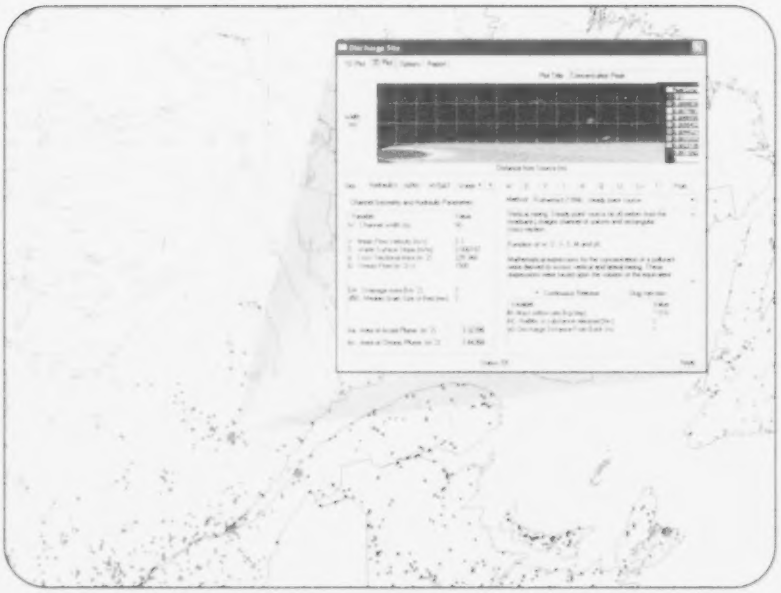
Technologies de l'information et des communications

Principaux instituts du CNRC

- Institut de technologie de l'information du CNRC, Ottawa, Fredericton, Saint John, Moncton, Sydney
- Institut des sciences des microstructures du CNRC, Ottawa

Instituts et programmes partenaires

- Institut des biosciences marines du CNRC, Halifax
- Institut des étalons nationaux de mesure du CNRC, Ottawa
- Institut Steacie des sciences moléculaires du CNRC, Ottawa, Chalk River
- Institut de technologie des procédés chimiques et de l'environnement du CNRC, Ottawa
- Institut national de nanotechnologie, Edmonton
- Programme d'aide à la recherche industrielle du CNRC, dans tout le Canada
- Institut canadien de l'information scientifique et technique du CNRC, dans tout le Canada



et les déversements de pétrole. L'an dernier, le CHC-CNRC a mis au point une nouvelle interface-utilisateur pour prédire la dispersion des polluants dans les cours d'eau et rivières. Cette technologie a déjà servi à créer une base de données de tous les sites industriels et émissaires d'évacuation au Canada.

Progrès dans les technologies de l'information et des communications

Le secteur des technologies de l'information et des communications (TIC) revêt une importance capitale pour l'économie canadienne. Les dépenses consacrées à la R-D par le secteur des TIC ont atteint 5,2 milliards de dollars en 2002, soit plus de 45 p. 100 des dépenses totales de R-D du secteur privé au Canada. Les activités de R-D du CNRC ont continué de jouer un rôle vital, tous secteurs confondus, en 2002-2003, les principaux progrès étant constatés dans les domaines du matériel informatique, des logiciels et du traitement de l'information, ainsi que ceux des technologies habilitantes fondamentales et des technologies de la prochaine génération.

La spintronique – Ouvrir la voie à une nouvelle génération d'ordinateurs

Des recherches récentes effectuées à l'Institut des sciences des microstructures du CNRC (ISM-CNRC) pourraient bien révolutionner les méthodes de stockage et de transmission de l'information et annoncer une nouvelle génération de dispositifs électroniques et de télécommunications. Au cours de l'année écoulée, des chercheurs de l'Institut ont réalisé une première mondiale : ils ont développé un prototype de transistor « spintronique ». Cette percée est décisive, puisque l'électronique actuelle, qui s'appuie sur la charge des électrons, arrive à la limite de ses capacités technologiques.

Cela pousse des scientifiques de par le monde à chercher les moyens d'exploiter la propriété quantique d'un électron, à savoir sa rotation « spin ». Le prototype conçu au CNRC illustre le fonctionnement potentiel d'un transistor à « spin unique ». Le prototype est fait d'un point quantique, qui fonctionne à la manière d'un atome artificiel. Les points ont un comportement quantique, notamment des niveaux d'énergie prévisibles et contrôlables. Les scientifiques connectent les points à des réservoirs polarisés en spin par le biais de barrières tunnel latérales et s'assurent que les spins des électrons entrant ou sortant sont alignés dans la même direction que ces réservoirs. Les propriétés de spin du point quantique peuvent être réglées de l'extérieur de manière à contrôler le courant qui traverse le point quantique. Cette combinaison de contrôle sur des charges simples et des spins uniques pourrait également ouvrir la porte à une forme d'informatique quantique à l'état solide, où l'unité quantique manipulable (baptisée « bit quantique ») consisterait en états de spin spécialement préparés.

La science pour un Canada sûr

L'ISM-CNRC a assumé la direction d'un projet à partenaires multiples comportant un ensemble d'activités de recherche sur des mesures antiterroristes, financées par l'Initiative de recherche et de technologie CBRN. L'Institut de technologie des procédés chimiques et de l'environnement (ITPCE-CNRC) est un partenaire clé du projet. L'objectif principal est de développer des appareils portatifs en temps réel capables de détecter des agents chimiques et biologiques par des techniques d'empreinte moléculaire. Grâce à ces appareils, les intervenants de première ligne ou le personnel militaire seront mieux en mesure de déceler la présence d'agents dangereux. Le Canada sera ainsi bien préparé à un éventuel attentat terroriste et pourra s'acquitter de ses responsabilités envers la communauté internationale pour ce qui est de la protection contre de tels attentats.

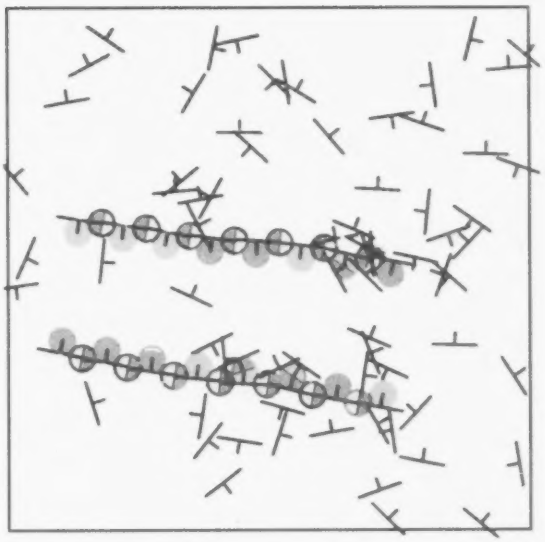
Des ordinateurs commandés d'un simple clin d'œil

Les outils traditionnels utilisés pour entrer l'information dans un ordinateur, comme la souris ou le clavier, n'ont pratiquement pas changé depuis de nombreuses années. La recherche dans ce secteur s'oriente vers la création d'interfaces-utilisateurs perceptives (IUP) qui répondent aux mouvements de l'utilisateur, tels que le mouvement du visage, pour commander des programmes. Les IUP offrent une interface mains libres et pourraient donc comporter des avantages pour les personnes handicapées. Les chercheurs de l'ITI-CNRC ont mis au point plusieurs technologies innovatrices qui ont conduit au développement de systèmes d'IUP plus sophistiqués. L'un de ceux-ci possède la capacité de suivre un mouvement à l'intérieur d'un autre mouvement (par exemple un clin d'œil associé à un mouvement du visage). L'utilisation du clignement de l'œil pour communiquer est déjà bien établie. Grâce au nouveau logiciel de détection, les utilisateurs pourront éventuellement utiliser ce mouvement pour commander des programmes. L'ITI-CNRC a récemment octroyé au West Midlands Rehabilitation Centre, en

Grande-Bretagne, une licence pour l'exploitation de ce nouvel outil.

Des objets virtuels qui s'autorépliquent

Un nouvel outil de simulation informatique créé par des chercheurs de l'Institut de technologie de l'information du CNRC (ITI-CNRC) fait la lumière sur le processus d'autoréplication qui sous-tend la nature et l'évolution des formes de vie. Cette simulation, appelée JohnnyVon, utilise des objets virtuels en forme de T qui se reproduisent dans une soupe virtuelle bidimensionnelle. Ces objets sont soumis à l'influence de plusieurs forces qui gouvernent leurs interactions et qui permettent de créer ou de briser des liaisons entre les objets. Ils s'assemblent alors selon des modèles similaires à la façon dont les codons s'unissent pour composer les brins d'ADN ou d'ARN. Cet outil pourrait ouvrir la voie à des procédés de fabrication souples et peu coûteux et permettre, par exemple, de créer des machines dans des cuves de produits chimiques.



La puissance du langage

L'inuktitut est la principale langue parlée dans la région circumpolaire qui s'étend de l'Alaska au Groenland. C'est aussi la principale langue des habitants du Nunavut. Mais les outils informatiques que nous tenons pour acquis dans la plupart des autres langues, comme les vérificateurs orthographiques ou grammaticaux ou les moteurs de recherche, ne sont pas disponibles en inuktitut. Des chercheurs de l'ITI-CNRC ont récemment produit un outil qui permet de jumeler chaque phrase des comptes rendus officiels des débats de l'Assemblée législative du Nunavut à sa traduction anglaise. Cet outil représente une riche source d'information pour les enseignants et les traducteurs, qui peuvent y puiser les versions en inuktitut de termes courants du vocabulaire gouvernemental. La prochaine étape consistera à créer un outil d'analyse capable de décomposer des phrases complexes en inuktitut, qui ne forment souvent qu'une seule et longue chaîne, en mots distincts.

qaisaaliniaqquunngikkaluaqpuq

Base/suffix	Meaning
qai	come
saali	early
niaq	future; today
quu	probably
nngik	general negation; "not"
kaluaq	really; actually
puq	he/she/it

qaisaaliniaqquunngikkaluaqpuq
(verb)

Fabrication

Principaux instituts du CNRC

- Institut des matériaux industriels du CNRC, Longueuil
  - *Centre des technologies de l'aluminium du CNRC, Ville Saguenay*
- Institut de technologie des procédés chimiques et de l'environnement du CNRC, Ottawa
- Institut des technologies de fabrication intégrée du CNRC, London
- Institut d'innovation en piles à combustible du CNRC, Vancouver

Instituts et programmes partenaires

- Institut de recherche aérospatiale du CNRC, Ottawa
  - *Centre des technologies de fabrication en aérospatiale de l'IRA-CNRC, Montréal*
- Institut de recherche en construction du CNRC, Ottawa
- Institut Steacie des sciences moléculaires du CNRC, Ottawa, Chalk River
- Programme d'aide à la recherche industrielle du CNRC, dans tout le Canada
- Institut canadien de l'information scientifique et technique, dans tout le Canada

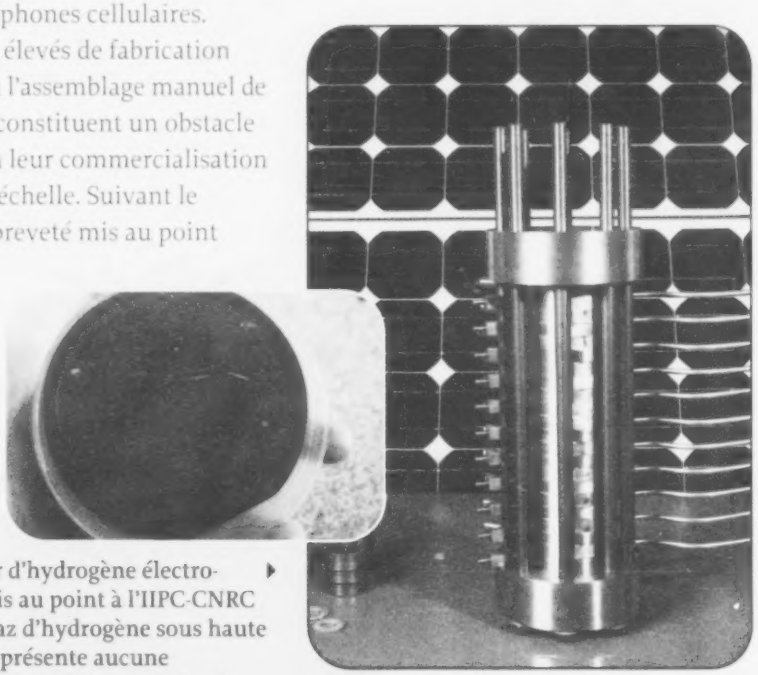
Progrès dans les technologies de fabrication

Présente dans pratiquement tous les secteurs de l'économie, la fabrication demeure l'une des principales activités économiques au Canada. Les programmes de R-D du CNRC dans ce secteur visent à aider les entreprises manufacturières à accroître leur compétitivité ainsi que la rentabilité commerciale de leurs produits et services, à créer et à adapter de nouvelles technologies, de nouveaux matériaux et de nouvelles méthodes, et à s'acquitter de leurs responsabilités environnementales.

Au cours de l'année passée, le CNRC a réalisé des percées importantes en mettant ses compétences dans le domaine des matériaux et de la fabrication au service de la création de nouveaux appareils médicaux. L'expertise collective des instituts du CNRC a aussi grandement contribué aux succès remportés dans le domaine des piles à combustible.

Micropiles à combustible sans assemblage

Des chercheurs de l'Institut d'innovation en piles à combustible (IIPC-CNRC) ont fait une importante percée en inventant une méthode économique de fabrication sans assemblage de micropiles à combustible. Les micropiles à combustible rechargeables sont écologiques et peuvent alimenter les ordinateurs portatifs et les téléphones cellulaires. Les coûts élevés de fabrication associés à l'assemblage manuel de ces piles constituent un obstacle de taille à leur commercialisation à grande échelle. Suivant le procédé breveté mis au point



Le nouveau compresseur d'hydrogène électrochimique mis au point à l'IIPC-CNRC fournit du gaz d'hydrogène sous haute pression, ne présente aucune pièce mobile susceptible de faire du bruit ou de s'user, et est très compact.

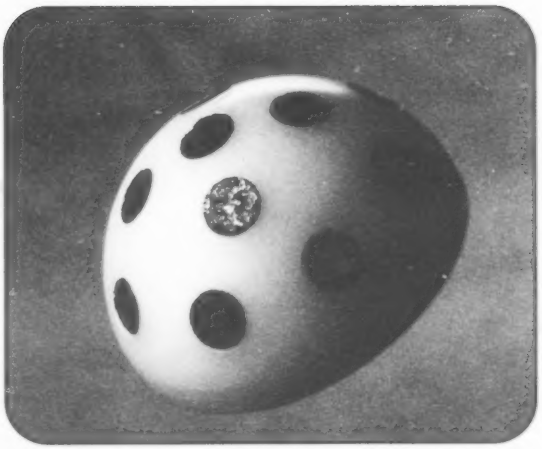
par le CNRC, chaque composant de la pile est couché sur un substrat polymérique qui fait fonction de membrane d'échange protonique, au moyen soit de la technologie de l'imprimante à jet d'encre soit de la technique de micro-usinage. Le procédé donne une pile à combustible de taille globale réduite, élimine les problèmes d'alignement et de scellage que posent les méthodes d'assemblage classiques et, plus important encore, il constitue une méthode de fabrication automatisée et économique qui répond à un besoin pressant.

Des capteurs qui fournissent une information cruciale

Des chercheurs de l'IIPC-CNRC ont récemment mis au point le premier prototype d'un capteur à hydrogène qui peut rapidement et automatiquement détecter les fuites d'hydrogène dans des assemblages de piles à combustible. Cette invention offre à la fois une méthode et un appareil pour surveiller la distribution et la concentration du gaz d'hydrogène in situ; elle permet de localiser avec précision les fuites et facilite le diagnostic et l'entretien des piles à combustible. Les chercheurs travaillent maintenant à intégrer ces capteurs dans les canaux des piles à combustible afin de fournir une mesure en temps réel de très fortes concentrations d'hydrogène à l'intérieur des piles, une information cruciale pour optimiser la performance de ces systèmes.

Implants biomédicaux en mousse de titane

Des chercheurs de l'Institut des matériaux industriels du CNRC (IMI-CNRC) ont mis au point un nouveau procédé de fabrication pour produire des mousses métalliques. La structure alvéolaire et les propriétés de ces



mousses sont très similaires à celles des os, ce qui les rend très intéressantes pour la fabrication d'implants biomédicaux. La structure, la résistance à la corrosion, la biocompatibilité et les propriétés mécaniques de ces matériaux les rendent aussi attrayants pour les ancrages de tissus. On projette d'utiliser ces matériaux pour la fabrication d'implants poreux et de systèmes d'ancrage destinés à des applications orthopédiques ou dentaires.

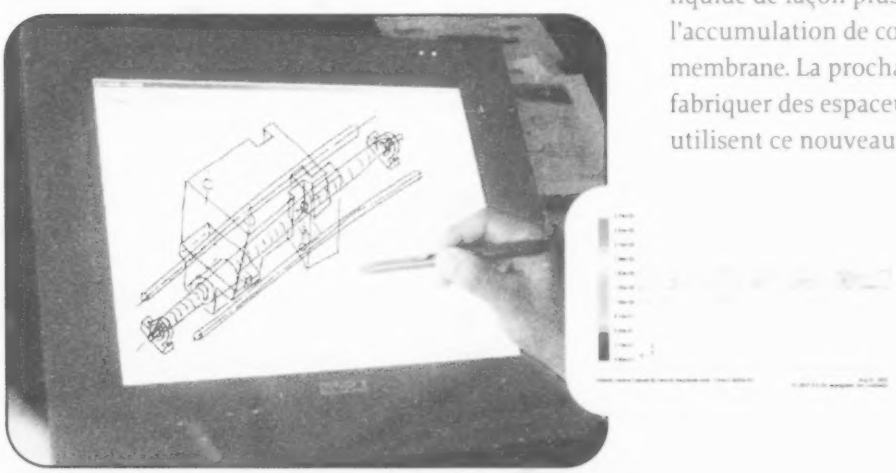
Procédé de galvanisation amélioré

L'acier galvanisé est largement utilisé dans des industries comme celle de l'automobile pour protéger le métal des effets de la corrosion. Des chercheurs de l'IMI-CNRC ont mis au point de nouvelles techniques de modélisation par ordinateur pour aider les constructeurs à optimiser le procédé de galvanisation. La galvanisation consiste à placer des pièces ou des matériaux d'acier dans un bain de zinc fondu. La recherche a montré que ces bains ne fournissent pas un environnement uniforme, ce qui affecte la qualité du produit final. Ainsi, on observe souvent des zones froides ou stagnantes ou des zones où les concentrations

d'aluminium sont plus élevées. La modélisation permet maintenant aux fabricants de prédire l'impact de ces variations et de modifier la conception et le fonctionnement des bains de galvanisation pour y remédier.

Un talent sûr pour le dessin

Des chercheurs de l'Institut des technologies de fabrication intégrée du CNRC (ITFI-CNRC) créent de nouvelles applications puissantes pour les ordinateurs à stylet qui accroîtront grandement la rapidité et l'efficacité du processus de conception d'automobiles. L'an dernier, l'équipe a créé un prototype d'un nouveau système de dessin intelligent capable de transformer en dessins mécaniques 3D des croquis faits à main levée sur un ordinateur tablette. Ce système « traduit » d'abord les croquis en des formes couramment utilisées en dessin mécanique, comme des courbes, des lignes, des rectangles et des ellipses. Le système reproduit ensuite le croquis en objet 3D en utilisant une méthode innovatrice qui simplifie grandement la transformation des dessins 2D en modèles 3D. Même si le système vise initialement à répondre aux besoins des concepteurs d'automobiles, les solutions mises au point sont génériques et pourraient facilement être adaptées pour des applications dans d'autres domaines du dessin mécanique.

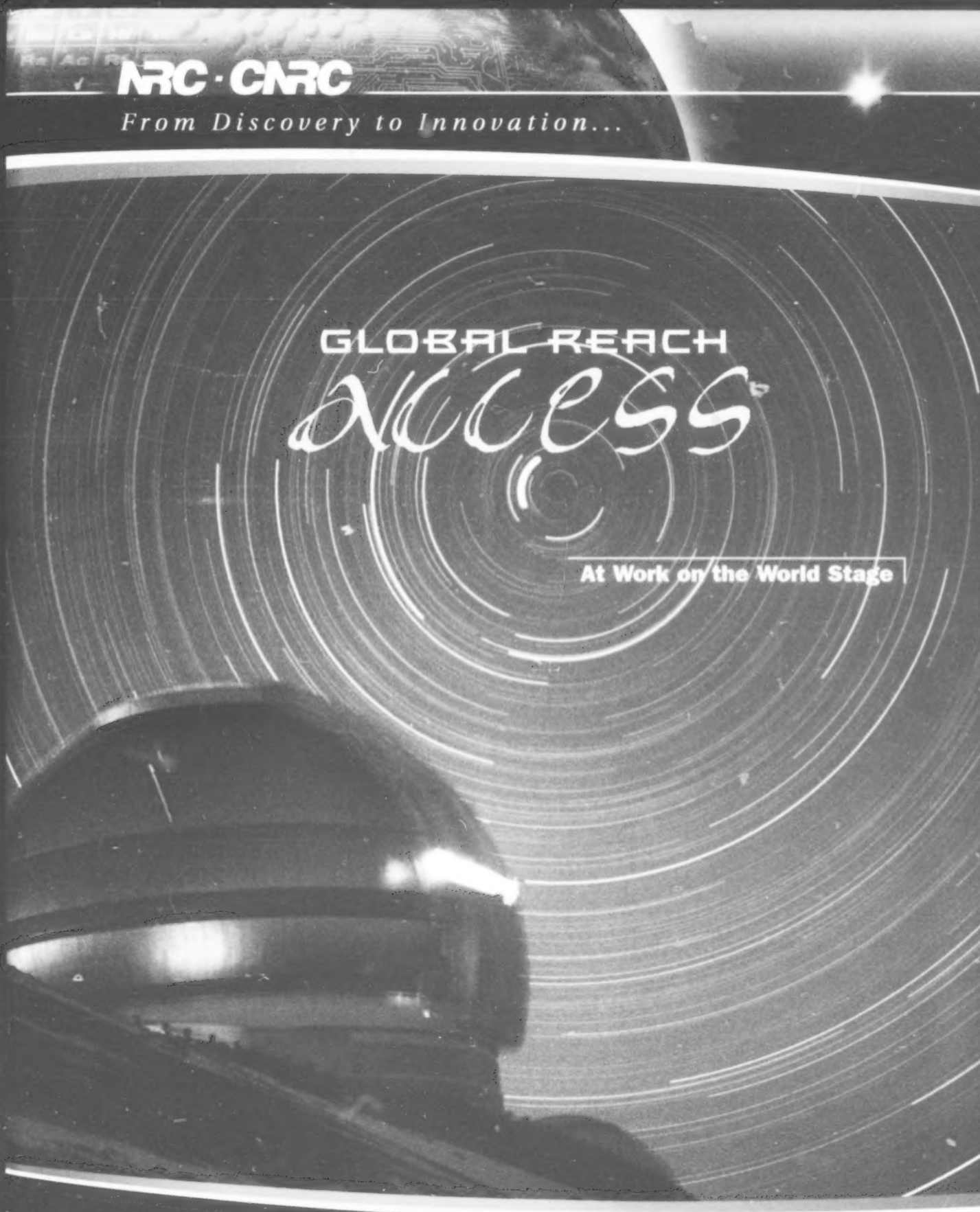


De l'eau bonne à boire

Le dessalement de l'eau de mer est largement utilisé pour répondre à la demande d'eau potable dans le monde. Des chercheurs de l'Institut de technologie des procédés chimiques et de l'environnement du CNRC (ITPCE-CNRC) ont mis au point un nouveau concept qui réduira considérablement la consommation d'énergie des systèmes de membranes en spirale utilisés pour le dessalement de l'eau de mer. Les espaceurs actuellement utilisés pour séparer les membranes en spirale permettent au concentré de se déposer à la surface de la membrane, ce qui réduit la pression d'écoulement à travers la membrane. Pour compenser cette perte de pression, on doit accroître la consommation d'énergie. En modélisant le procédé à l'aide de la dynamique des fluides computationnelle, les chercheurs de l'ITPCE-CNRC ont pu créer des modèles virtuels des espaceurs et faire varier leur géométrie pour améliorer le fonctionnement des espaceurs en dirigeant l'écoulement du liquide de façon plus précise, afin de réduire l'accumulation de concentré à la surface de la membrane. La prochaine étape consistera à fabriquer des espaceurs prototypes qui utilisent ce nouveau concept.

NRC · CNRC

From Discovery to Innovation...



GLOBAL REACH Access

At Work on the World Stage

National Research Council Canada
Conseil national de recherches Canada

Canada

NRC VISION

Recognized globally for research and innovation, NRC is a leader in the development of an innovative, knowledge-based economy for Canada through science and technology.

This Vision is founded on five strategic pillars:

Outstanding People – Outstanding Employer
Recognition as a leading research organization distinguished by creativity and innovation

Excellence and Leadership in R&D
Integration of public and private strengths to create new opportunities and meet national challenges for Canada

Technology Clusters
Development of the innovative capacity and socio-economic potential of Canada's communities

Value for Canada
Commitment to the creation of new technology-based enterprises, technology transfer and knowledge dissemination to industry

Global Reach
Access to world-class science facilities, as well as global research and information networks. Stimulation of enhanced international opportunities for Canadian firms and technologies.

National Research Council Canada: Global Reach: *Access* – At Work on the World Stage
Title on additional title page: Rayonnement mondial : *ouverture* – À l'œuvre sur la scène mondiale

Cat. number: NR1-1/2003-4
ISBN 0-662-67641-6
Accompanies the **National Research Council Canada Annual Report:** *Review* – Highlights 2002–2003

Also available in electronic format (HTML and PDF) at: http://www.nrc-cnrc.gc.ca

© Her Majesty in Right of Canada, 2003
ISSN 1484-8503

Table of Contents

At Work on the World Stage

Accelerating Innovation through International Partnerships 2

Extending Canada's Global Reach 4

New and Renewed Partnerships 6

Exploring New International Opportunities 7

International Opportunities for SMEs 8

International R&D Collaborations – Benefits across the Board 9

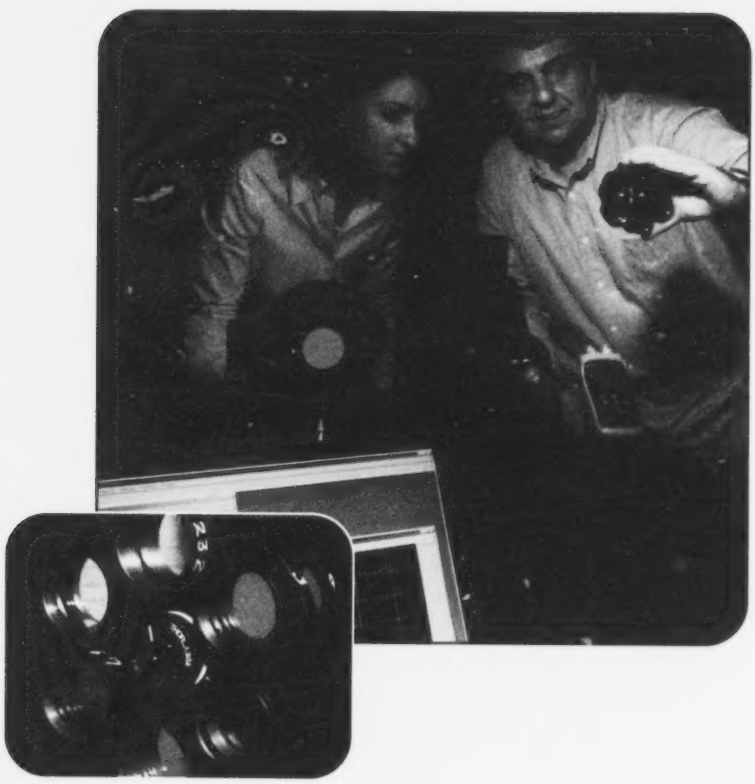
Measuring Up to Improve International Trade 13

NRC – Science Lends a Helping Hand 13

***Cover photo**: Gemini North Telescope with northern circumpolar star trails. January 1999, Mauna Kea, Hawaii. Vancouver's AMEC Dynamic Structures, a frequent collaborator with the NRC Herzberg Institute of Astrophysics, has emerged as the world's premier builder of sophisticated observatory domes, such as Gemini North.*

"Canada must become a champion and model of international S&T collaboration." – *Report of the Expert Panel on Canada's Role in International Science and Technology, June 2000*

At Work on the World Stage

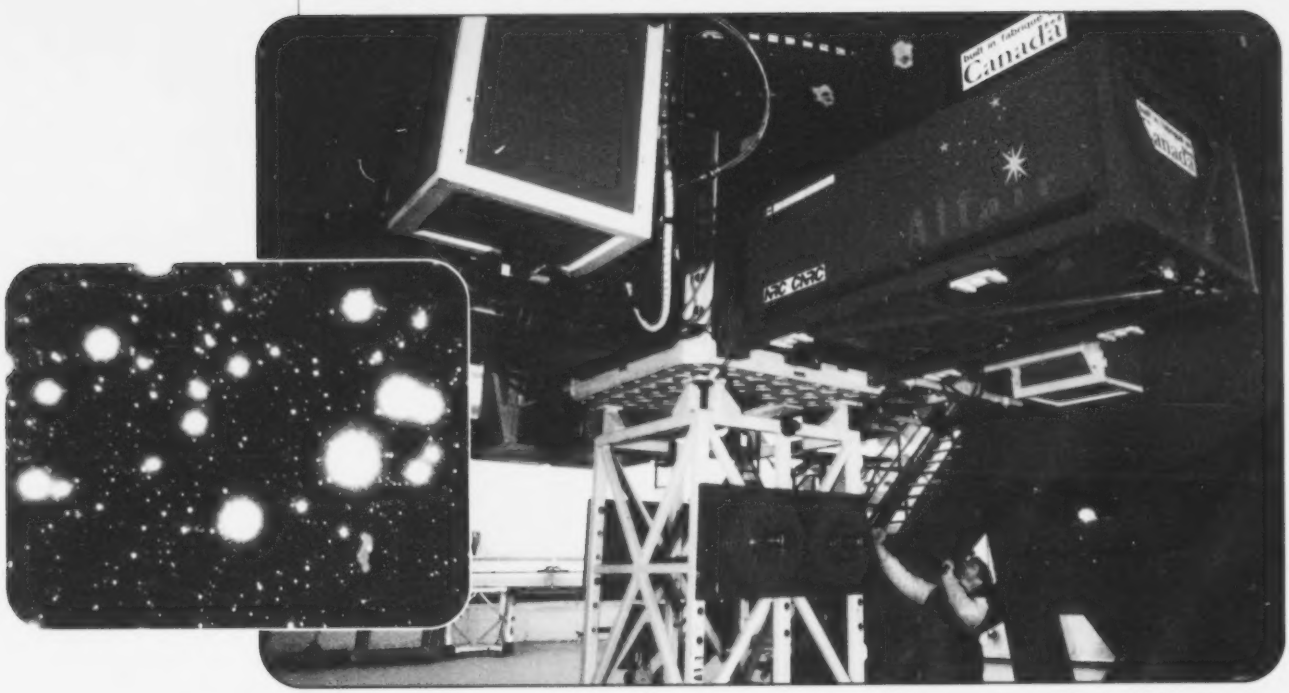


Accelerating Innovation through International Partnerships

Innovation is a global issue, rooted in each nation's ability to create, exploit and transform new knowledge into the innovative products which can create a competitive edge in global markets. Canada's participation in international S&T is vital for the nation to gain access to the new knowledge and the information it needs to succeed and innovate in the knowledge economy. Such access helps Canada stake a place in strategically important R&D areas and tap into the economic opportunities which this creates.

NRC has attracted worldwide attention for its research expertise, its track record of successful partnerships, its innovative programs for small and medium-sized businesses, its scientific standards work and its high-quality scientific and technical publishing. As a result of this reputation,

Installing Altair, Gemini North Telescope



Photos courtesy of Gemini Observatory

NRC is an active participant on the world stage, playing a key role in developing international research collaborations and partnerships.

NRC's international partnerships ensure that Canadians have access to the world's best S&T facilities, equipment and talent. Participation in these partnerships and strategic alliances also provides vital access to the knowledge produced by researchers in other nations, a necessity for Canada and Canadian businesses. In addition, these alliances and collaborations help improve the international competitive position of Canadian firms by identifying key technology and business opportunities. At the end of the day, this global reach improves the quality and pace of knowledge creation by Canadian researchers in the public and private sector so that they can be more competitive in the international arena.

Opening of the exhibition pavilion at Biotech India 2003

Helping Meet National Priorities

To be among the world's top five in R&D and one of the most innovative nations in the world, Canada must be a full partner in international collaborative research ventures, which accelerate the pace of knowledge, discoveries and innovation. NRC, in its role as the ambassador for S&T, is helping brand Canada as a valued science and technology partner. This has resulted in significant international S&T alliances and knowledge networks of strategic importance to Canada.

Extending Canada's Global Reach

The international scientific research community has always cooperated across borders. Most of this cooperation occurs informally, researcher-to-researcher. Given the enormous benefits generated by these informal international partnerships, NRC has actively pursued international research partnerships and alliances on behalf of Canada. These efforts have produced significant results for all sectors of the Canadian economy. As of 2002–2003, NRC had 60 formal collaborations with 22 nations. NRC also boasts hundreds of other more informal alliances and collaborations.

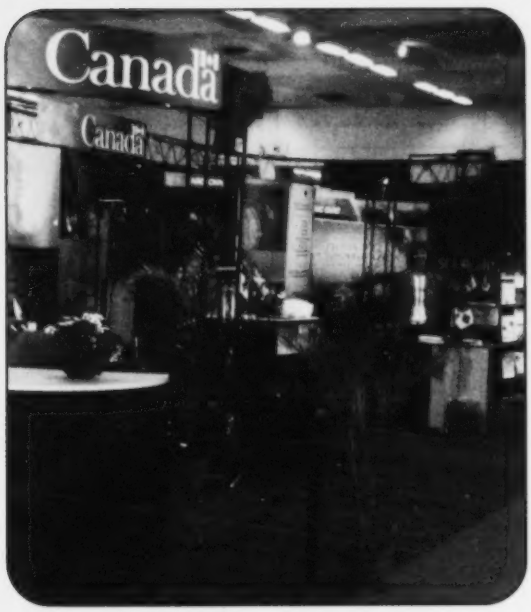
Throughout 2002–2003, NRC continued to build its strategic alliances, collaborations and networks around the world for Canada.

As evidence of this activity:

- NRC received over 180 incoming foreign delegations
- NRC led close to 40 formal outgoing missions to other countries (including Australia, Brazil, India, Japan, Mexico, Netherlands, Spain, Switzerland)
- NRC employees sat on over 600 international committees
- NRC attended 732 international conferences
- NRC also organized over 100 international conferences and workshops

All of these various partnerships provide direct and concrete benefits to Canada. Each international linkage, from participation in an international conference, a workshop or a formal research project, represents an opportunity for Canada to obtain new knowledge, access equipment and expertise and share the cost of large-scale research projects in order to support the effective development of technology-based Canadian SMEs.

The benefits of these global connections don't stop with R&D partnerships and networks. The NRC Industrial Research Assistance Program (NRC-IRAP) plays a key role in connecting small and medium-sized Canadian firms to international sources of expertise and to emerging market opportunities. For these firms, gaining access to international connections they



NRC: 2002–2003 – Access to international S&T for Canada*

- NRC-United Kingdom – 7 R&D projects, missions, visits and exchanges
- NRC-France – 12 R&D projects, missions, visits and exchanges
- NRC-Germany – 11 R&D projects, missions, visits and exchanges
- NRC-Spain – 2 workshops, 4 R&D projects pending, missions, visits and exchanges
- NRC-Czech Republic – 2 R&D projects pending, missions, visits and exchanges
- NRC-Taiwan – 15 R&D projects, workshops and exchanges
- NRC-Singapore – 10 R&D projects, missions, visits and exchanges
- NRC-Thailand – missions, exchanges
- NRC-Japan – missions, visits and exchanges
- NRC – access to worldwide astronomy facilities, projects and agreements for Canada's astronomers (e.g. Canada-France-Hawaii Telescopes, Gemini Telescopes, James Clerk Maxwell Telecope)
- NRC-CISTI, NRC-INMS – dozens of collaborative agreements and MOUs
- NRC-IRAP – missions, visits and competitive intelligence for Canadian SMEs

* *Figures denote corporate-level agreements and do not include specific institute partnerships and collaborations*

MOU signing with SEPOCYT

might not otherwise have opens the door to new sources of technology, knowledge and opportunities which are critical to their growth and development.

The NRC Canada Institute for Scientific and Technical Information (NRC-CISTI) adds further impact to NRC's global reach through continued expansion of its international connections with similar organizations around the world. These connections provide all Canadians with easy Internet access to the information resources of other major S&T libraries around the world.

New and Renewed Partnerships

On a federal level, NRC participates in the Canadian S&T Agreements with Germany, France, Japan and the European Union (EU). NRC is currently conducting 32 projects under these Treaties. On an agency level, last year, NRC strengthened its strategically important international R&D relationships, with the signing or renewal of four separate Memoranda of Understanding (MOU) and one Letter of Intent (LOI), which created opportunities for expanded bilateral collaboration:

- The NRC and Hermann Von Helmholtz Gemeinshalft Deutscher Forschungszentren e.V. (Helmholtz) MOU generated 32 proposals, which resulted in 11 projects, at a value of $9 million over three years.

Canada has a relatively small population base and must rely on international markets to grow its economy. Scientific and technical expertise may now reside almost anywhere in the world. Access to this expertise can lead to more timely development of technologies if complementary strengths can be brought to bear on a problem.

MOU signing with Helmholtz

MOU signing with RIKEN

- The NRC and Centre national de la recherche scientifique (CNRS) MOU triggered 22 high-quality proposals for R&D funding over the next two years. Following peer review, 12 projects were selected in: advanced materials, plant biology, structural biology, astro-informatics, nanotechnology, molecular photonics and molecular electronics.

- The NRC and the Japanese Institute of Physical and Chemical Research (RIKEN), under the Japan-Canada S&T Agreement renewed a MOU for collaborative research projects. The MOU will now run for another five-year period. Symposia run under the MOU have provided NRC with collaborative R&D opportunities in genomics (structural genomics of bacterial genomes, mammalian proteins, protein complexes and biological applications of synchrotron radiation).

- As a result of ongoing efforts to build Canadian S&T relationships with Spain, a LOI was signed with the Consejo Superior de Investigaciones Cientificas (CSIC). Last year two additional workshops were organized with CSIC – on microelectronics and marine sciences (aquaculture) under this LOI. Their successful conclusion demonstrated that a MOU between NRC and its Spanish counterpart, SEPOCYT, would be beneficial to Canada. The MOU was negotiated and signed with the Spanish Secretary of State for S&T, and four collaborative research projects are being considered for funding.

- NRC and the Academy of Sciences of the Czech Republic signed a LOI in 2003. This has led to the development of two projects which will receive joint financial support.

Exploring New International Opportunities

In the past year, NRC continued to expand its sphere of influence in the international community and explored some new international partnerships, taking the first steps towards more active collaborations through workshops and, eventually, formal bilateral arrangements.

NRC led a major Canadian mission to India to expand S&T collaborations between the two countries; the delegation included representatives from seven Canadian companies, two universities, Agriculture and Agri-Food

NRC-IRAP mission to Russia

Canada, Environment Canada and NRC. As a direct outcome of the trip, which included 32 meetings with senior public and private sector executives, workshops in IT and biotechnology are being planned for the purpose of identifying joint collaboration opportunities.

In addition, NRC welcomed over 50 high-level delegations during the year.

International Opportunities for SMEs

In 2002–2003, NRC-IRAP undertook technology missions with SMEs to Spain, Russia, Germany, Korea, China, Thailand and Taiwan. All of these missions helped Canadian SMEs identify potential new technology alliance opportunities, partners and collaborators. By the end of the fiscal year, the 65 SMEs involved in the missions had signed 40 MOUs, six contracts and four joint ventures. NRC-IRAP also undertook a series of exploratory missions to over 25 countries and participated in several missions organized by the Department of Foreign Affairs and International Trade as well as individual provincial missions.

In addition to technology missions, NRC-IRAP signed or extended a number of key international arrangements:

- NRC-IRAP extended its participation in the Intelligent Manufacturing Systems (IMS) agreement. Thirteen international projects are now under development, with participation from Canadian industry (including SMEs), academia and NRC research institutes. Canada has, for the first time, taken the lead in three project proposals.

- The Canada-Israel Industrial Research and Development Foundation Agreement was extended for another year. This initiative assists SMEs in both countries to find potential partners for the further development and commercialization of their innovations. It also provides financial support for certain agreed-upon joint activities.

- In 2002–2003, in collaboration with the NRC Institute for Marine Biosciences, NRC-IRAP recruited the Southeast Asian Fisheries Development Center in Thailand as an international member of the Canadian Technology Network (CTN). NRC-IRAP established links with fisheries resources across Asia that will benefit Canadian firms seeking access to the Asian market or Asian R&D.

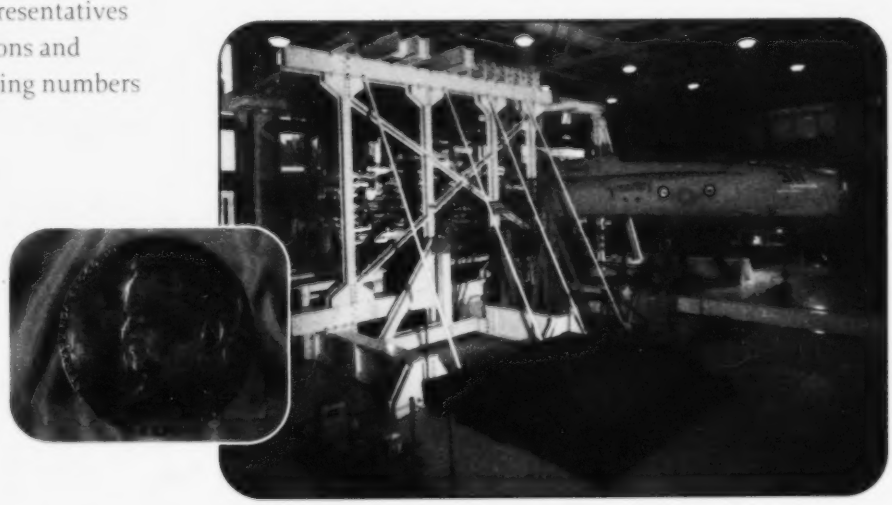
International interest in NRC-IRAP and CTN remained strong, with representatives making information presentations and receiving delegations in increasing numbers throughout the year.

International R&D Collaborations – Benefits across the Board

International R&D collaborations benefit all of the partners through the generation of new knowledge, new technologies and new business opportunities which lead to improved quality of life in their countries. Recent highlights include:

Award Winning International Collaboration for Structural Testing of CF-18 Aircraft

The NRC Institute for Aerospace Research and Australia's Aeronautical and Maritime Research Laboratory were selected by the International Council of the Aeronautical Sciences (ICAS) to receive the prestigious ICAS-von Karman Award in 2002 for their collaboration in a highly successful international research and testing program to manage the structural life of the CF-18 Hornet aircraft.



"This Canadian-led partnership with large National Facility telescopes in Australia, the U.S., and Germany is producing major advances in our knowledge of the origin and development of the Milky Way Galaxy in which we live. Once again the past year has seen the DRAO deliver data of outstanding quality, on schedule, to the international astronomy community."
– Professor A.R. Taylor, Principal Investigator, International Galactic Plane Survey

The project, initiated in 1989 and known as the International Follow-On Structural Test Program, is a Canada-Australia joint project that has become one of the longest-running international programs, producing multi-billion dollar savings in military aircraft fleet management and life extension, as well as demonstrating new fatigue testing techniques and new methods for fatigue load reduction.

Collaboration Secures Canada's Position in Emerging Technology

Plans have moved forward for CERION II – Canada-European Research Initiative on Nanostructures – the second phase of a highly productive international collaboration.

The partnership involves 18 European universities, six Canadian universities and two separate NRC institutes. The original agreement provided a link between Canadian universities and European researchers through exchange visits, joint projects and annual workshops. CERION has funded research collaborations which led to papers and articles in high-impact journals such as *Nature*, *Science* and in *Physical Review Letters*. This research partnership has helped to create the international respect Canada enjoys in the area of quantum physics research and has put Canada in a strategically important position in this leading-edge R&D field.

Members of the Quantum Physics Group, NRC-IMS

Human Frontiers Science Program Recognizes NRC Collaboration

NRC and its partners from the Netherlands and Japan were awarded a prestigious Human Frontiers Science Program (HFSP) grant to study the "Molecular basis and neurobiology of a post-infectious autoimmune disease: the Guillain-Barré syndrome." The HFSP is an international non-government association devoted to the promotion of interdisciplinary research in life sciences. The team of four laboratories will share a total of US$450,000 per year for three years, starting in September 2003.

Astronomy Collaborations Stimulate Economic Activity

NRC provides Canadian scientists with access to international observatories and is a participant in numerous key international collaborations. Astronomy is "Big Science" and the leverage of NRC's international partnerships opens large and challenging projects and new opportunities for Canadian industry. In the past year, as part of a project known as the EVLA (Expanded Very Large Array) correlator, High Density Design Inc. of Kelowna won a major contract to lay out the EVLA circuit boards. The company took advantage of the project to acquire additional design tools and, as a consequence, is now able to compete for other leading-edge contracts.

Photo courtesy of NRAO/AUI

Photo courtesy of Gunnar Briste

Researchers at the NRC Canadian Hydraulics Centre (NRC-CHC) helped Danish power producers protect their 70-metre high wind turbines against sea ice damage. NRC-CHC tested a number of designs, modeling the force of ice hitting the towers used to secure the wind turbines. Under some conditions, ice could generate vibrations strong enough to interfere with the actual turbine blades and their operation.

"There is no doubt that the level of precision and repeatability achieved in your yacht testing far exceed what is achieved anywhere else in the world that I know of. You obtain variations on repeat testing, weeks or perhaps even months apart, on the order of 0.5% in drag and 1% in lift. Variations elsewhere are two to four times as large."
– *Professor Jerome H. Milgram, Massachusetts Institute of Technology* (MIT)

Will They Still Call It Silicon Valley?
NRC scientists in collaboration with researchers from France's Centre national de la recherche scientifique (CNRS) are working towards the creation of a post-silicon world for electronics and data transmission networks. The benefits are faster, flexible and more cost-effective data display and transmission using organic materials and polymers. The new Organic Photonic and Electronic Network founded as part of the collaboration addresses the challenges of designing and fabricating efficient organic photonic and electronic devices and integrating these to address future needs of the information and communication technology sector. This NRC-CNRS collaboration brings together expertise in physics and chemistry of materials, laser physics and spectroscopy, condensed matter and optoelectronic device physics.

NRC Helps Swiss Team Win America's Cup
The NRC Institute for Marine Dynamics (NRC-IMD), in partnership with OCEANIC Consulting, played a key role in the 2003 America's Cup, the most prestigious yacht race in the world. The team was contracted to undertake performance evaluation tests for two different race syndicates, the American Team, Oracle, and eventual race winner, the Swiss Team, Alinghi.

International trade agreements now require all signatories to accept the results of measurements and tests provided by any of the others. To justify this acceptance, a great deal of work is required by national metrology institutes around the world.

The achievement caps a 10-year long involvement of NRC-IMD in three America's Cups and paves the way for an expanded client list.

Measuring Up to Improve International Trade

In today's global economy, fair and open trade depends on accurate, consistent and easily comparable measurement standards. National metrology institutes in countries around the world ensure the quality and uniformity of measurement, a role played in Canada by the NRC Institute for National Measurement Standards (NRC-INMS). Such organizations also work with each other to break down the barriers to trade which result from different standards and measurement practices in different countries.

NRC-INMS helps facilitate trade in a number of ways. It develops new instruments and measurement methods; maintains physical entities such as primary standards and certified reference materials; compares them with those of other countries; and provides specialized services including calibration laboratory technical assessments to Canadians. NRC-INMS represents Canada on over 150 international committees and is a leader in international comparisons. Over the past year, NRC-INMS participated in 42 such comparisons as part of the Mutual Recognition Arrangement of the Comité international des poids et mesures. In addition, NRC-INMS was involved in the planning or implementation of some 12 comparisons under the auspices of the Sistema Interamericano de Metrología (Inter-American Metrology System).

Reconnaissance mutuelle
des étalons nationaux de mesure
et des certificats d'étalonnage et de mesurage
émis par les laboratoires nationaux de métrologie
Paris, le 14 octobre 1999

Mutual recognition
of national measurement standards
and of calibration and measurement certificates
issued by national metrology institutes
Paris, 14 October 1999

Comité international des poids et mesures

As the result of this work, Canada's standards are now recognized by all of our major trading partners, helping remove technical barriers to international trade and increase Canadian exports.

NRC – Science Lends a Helping Hand

NRC conducts world-class R&D in areas such as marine biosciences and seafood safety, medical diagnostics and devices, agricultural and pharmaceutical biotechnologies, construction codes and materials standards for buildings and infrastructure, aerospace and metrology. All are vital to ensuring public health and safety, not only for Canadians, but for others around the world. In 2002–2003, NRC continued its long tradition of "R&D for the public good" through a number of international efforts.

Establishing New Standards for GMO Foods

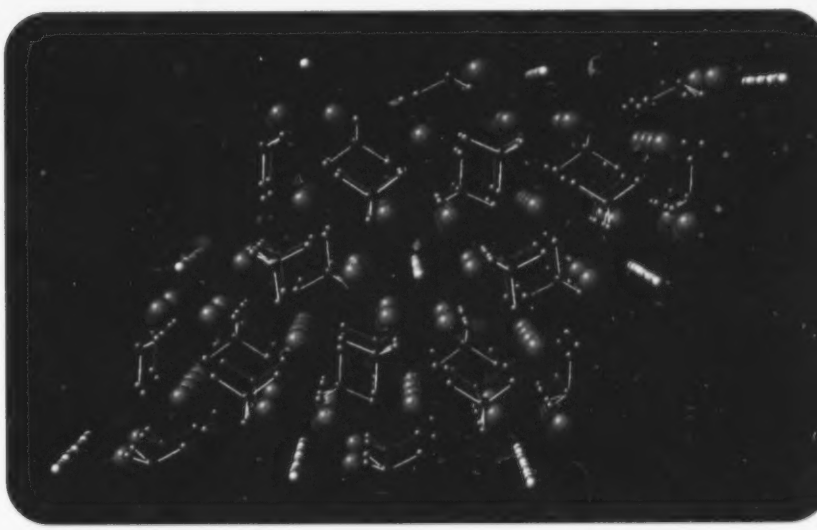
- **In the past year, the NRC Institute for National Measurement Standards and the Canadian Food Inspection Agency signed an MOU to establish measurement standards for Genetically Modified Organism testing. Quantitative measurement of GMO is a key issue facing the agriculture and food services sector. The ability to effectively measure GMO content will help secure Canada's continued access to foreign markets.**

Improving Marine Toxin and Reference Standards

The NRC Institute for Marine Biosciences (NRC-IMB) in collaboration with NRC-INMS successfully completed a three-year Asia-Pacific Economic Cooperation project to develop and validate new analytical methods and produce new marine toxin standards and reference materials. Work has resulted in the creation of 11 new or replacement Certified Reference Materials for toxins. The new standards will have enormous, life-saving impact for millions of people in the Pacific region dependent on seafood for their livelihood and as their main source of protein. NRC-IMB continues to be a leader in the study of marine toxins and has achieved a number of world firsts involving the discovery of new sources of toxins and the discovery of a new family of toxins (spirolides).

Putting Research to Work for the Environment

As part of an NRC MOU with the Agency of Science, Technology and Research of Singapore (A*Star), researchers will be working to turn fly ash produced by garbage incinerators into a usable construction product. Fly ash is classified as a hazardous material because of the range of heavy metals it contains, making disposal difficult



NRC research into evacuation behaviour following the 1993 bombing of the WTC produced a number of lifesaving recommendations, such as applying photo-luminescent paint to key surfaces in stairwells. In the 1993 incident, smoke and darkness impeded evacuation efforts, a situation avoided on September 11. The innovation helped thousands escape safely before the towers collapsed.

and expensive. Chances for safe disposal, and even reuse, are much more promising if the toxic metals can be trapped in stable synthetic "rock-like" materials made from other non-hazardous minerals also found in the fly ash. The research entails the study and characterization of the properties of "stable" mineral structures which, through advanced ceramic processing, will be turned into new synthetic "rock-like" materials. After further study and testing, these new materials will eventually be extruded to create roofing tiles. Work will be carried out by an interdisciplinary team of researchers from the NRC Institute for Chemical Processes and Environmental Technology and the NRC Institute for Research in Construction (NRC-IRC).

NRC – Helping Investigate the World Trade Center Attack

As the world came to terms with the September 11 tragedy, researchers from NRC-IRC played a key role in making sense of the disaster. A team of experts was called upon to investigate and report on the performance of the affected buildings in the vicinity of Ground Zero. Among them was an NRC-IRC expert in building performance – the only member from outside the U.S. invited to join the study. Another NRC-IRC researcher, a specialist in human behaviour during fire, studied first-person accounts of attack survivors. But NRC connections to this story go even further. NRC carried out research of evacuation procedures following the 1993 bombing of the World Trade Center. The project resulted in a number of key recommendations that helped save lives years later following the September 11 attack.

Standing through Fire

Research into the collapse of buildings in the World Trade Center complex and the surrounding area highlighted one central problem: technology is producing stronger construction materials, but pays too little attention to fire resistance. NRC-IRC research determined that high-strength concrete used to carry the heavy loads of giant buildings performs poorly in high intense fires. This is because pieces break off in the early stages of a fire, a process called spalling. Research also pointed to several solutions, such as addition of tiny polypropylene or steel fibres to the concrete. In a fire, the polypropylene fibres melt and create microscopic channels to let steam escape. Steel fibres bind the concrete together more strongly, and can reduce and delay spalling for two or three hours in a fire. Such research is now influencing building codes around the world.

Listening and Learning from the Survivors

Intense media coverage of the September 11 attack produced a number of first-person accounts from attack survivors. NRC-IRC, in collaboration with the National Fire Protection Association (NFPA), decided to collect these survivors' stories to help document the event and gain new insights into behaviour during fires. Study of these accounts will help improve evacuation procedures.

Conseil national de recherches Canada
National Research Council Canada
Canada

VISION DU CNRC

Reconnu mondialement pour ses travaux de recherche et ses innovations, le CNRC est le chef de file du développement d'une économie du savoir axée sur l'innovation au Canada grâce à la science et à la technologie.

Cette vision s'appuie sur cinq pierres d'assise stratégiques.

Un personnel exceptionnel, un employeur remarquable
Reconnaissance à titre d'organisme de recherche de premier plan qui se distingue par sa créativité et son innovation.

Excellence et leadership en R-D
Intégration des atouts des secteurs public et privé afin de créer des possibilités et de relever les défis nationaux auxquels le Canada est confronté.

Grappes technologiques
Accroissement de la capacité d'innovation et du potentiel socio-économique des collectivités canadiennes.

Valeur pour le Canada
Favoriser la création de nouvelles entreprises technologiques, le transfert des technologies et la diffusion du savoir au sein de l'industrie.

Rayonnement mondial
Faciliter l'accès aux installations scientifiques de classe mondiale et aux réseaux internationaux de recherche et d'information, et accroître les débouchés internationaux pour les entreprises et les technologies canadiennes.

Conseil national de recherches Canada : Rayonnement mondial : *ouverture* – À l'œuvre sur la scène mondiale
Titre de la page de titre additionnelle : Global Reach: *Access* – At Work on the World Stage

N° de cat. : NR1-1/2003-4
ISBN 0-662-67641-6
Accompagne le **Rapport annuel du Conseil national de recherches Canada** : *Tour d'horizon* – Points saillants 2002-2003

Disponible en format électronique (HTML et PDF) à l'adresse : http://www.nrc-cnrc.gc.ca

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2003
ISSN 1484-8503

Table des matières

À l'œuvre sur la scène mondiale

Accélérer l'innovation en misant sur des partenariats internationaux 2

L'élargissement du rayonnement mondial du Canada 4

Des partenariats nouveaux et renouvelés 6

L'exploration de nouvelles possibilités internationales 8

Des débouchés internationaux pour les PME 8

La collaboration internationale en R-D – Des retombées au profit de tous 9

L'amélioration du commerce international : tout est dans la mesure 13

Le CNRC – La science au service de la société 13

Photo de la page couverture : *Le Télescope Gemini Nord avec des queues d'étoiles circumpolaires nordiques, janvier 1999, Mauna Kea, Hawaii. AMEC Dynamic Structures, de Vancouver, collaborateur fréquent de l'Institut Herzberg d'astrophysique du CNRC, s'est avéré le principal constructeur au monde de dômes d'observatoires complexes, comme le Gemini Nord.*

« Le Canada doit devenir le champion et le modèle de la collaboration internationale en S-T. »
– Rapport du Groupe d'experts sur le rôle du Canada dans les activités internationales de S-T, juin 2000

À l'œuvre sur la scène mondiale

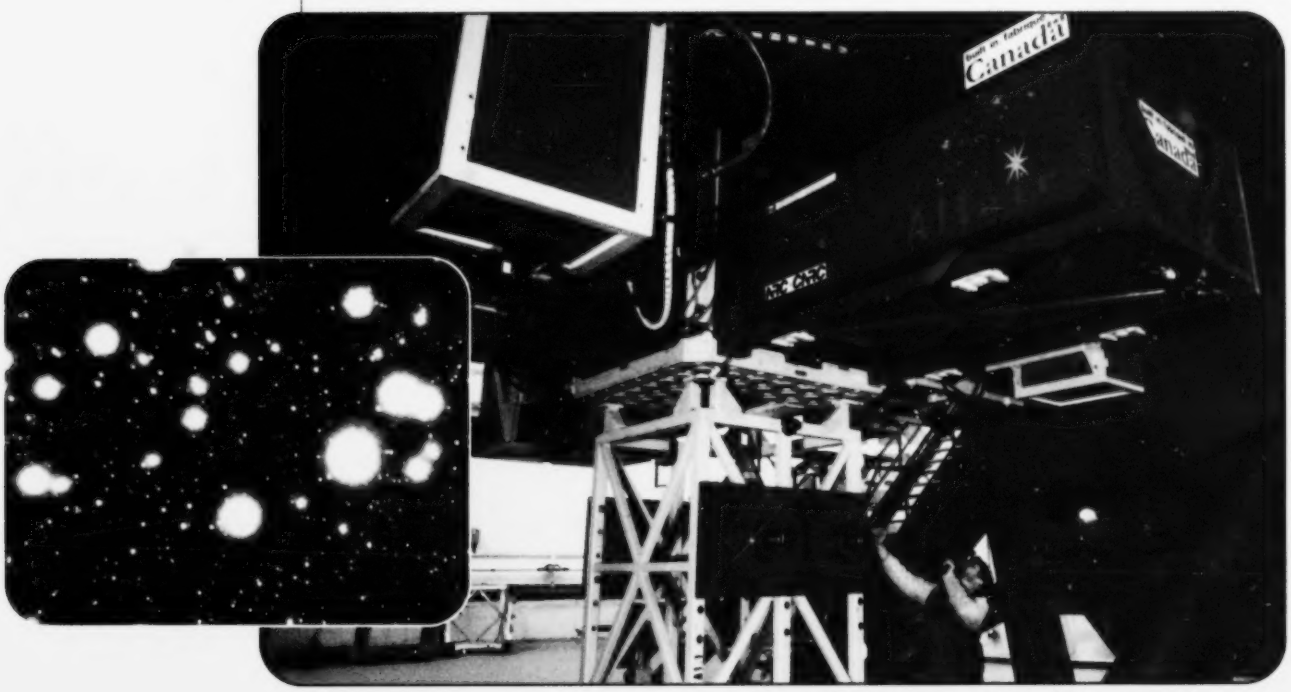
Accélérer l'innovation en misant sur des partenariats internationaux

L'innovation, c'est un phénomène mondial. Elle procède de la capacité de chaque pays de créer de nouvelles connaissances, de les exploiter et de les transformer en des produits novateurs pour se donner un avantage concurrentiel sur les marchés internationaux. La participation du Canada aux activités internationales de S-T est cruciale s'il veut avoir accès aux nouvelles connaissances et à l'information nécessaires pour innover et réussir dans l'économie du savoir. Cet accès permet au Canada de se tailler une place dans des domaines de R-D d'importance stratégique et de tirer parti des débouchés commerciaux qui en résultent.

Le CNRC suscite l'intérêt des autres pays en raison de ses compétences en recherche, de ses partenariats réussis, de ses programmes novateurs au profit des petites et moyennes entreprises (PME), des efforts qu'il consacre

ouverture

Installation du système Altair au Télescope Gemini Nord



Photos : gracieuseté de l'observatoire Gemini

aux normes scientifiques et de ses publications scientifiques et technologiques de grande qualité. Sa réputation a fait du CNRC un acteur dynamique sur la scène internationale, jouant un rôle capital à l'appui de la collaboration et des partenariats internationaux en matière de recherche.

Les partenariats internationaux du CNRC mettent au service des Canadiennes et des Canadiens des installations, du matériel et des experts de classe mondiale dans le domaine de la S-T. Sa participation à des partenariats et à des alliances stratégiques rend en outre accessible le savoir de chercheurs étrangers, savoir dont le Canada et les entreprises canadiennes ont vraiment besoin. Qui plus est, les alliances et la collaboration donnent aux entreprises canadiennes un avantage concurrentiel international en mettant en lumière des technologies clés et des débouchés commerciaux. En bout de ligne, le rayonnement international intensifie la création de savoir par les chercheurs canadiens des secteurs public et privé et en améliore la qualité, ce qui leur permet de mieux soutenir la concurrence internationale.

Ouverture du pavillon au salon de Biotech India 2003

Au service des priorités nationales

Afin de compter parmi les cinq pays affichant le meilleur bilan en R-D et parmi les pays les plus novateurs, le Canada doit participer pleinement à des projets internationaux concertés de recherche qui accélèrent la création de connaissances, les découvertes et l'innovation. Le CNRC, en sa capacité d'ambassadeur de la S-T, contribue à faire du Canada un partenaire précieux en science et en technologie. Des alliances internationales en S-T et des réseaux de connaissances d'importance stratégique pour le Canada sont le résultat de ses efforts.

L'élargissement du rayonnement mondial du Canada

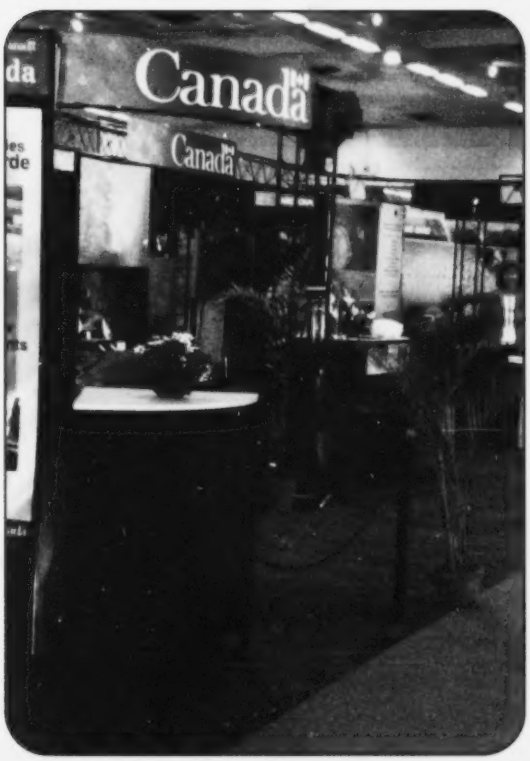
La collectivité internationale de chercheurs scientifiques a toujours collaboré sans tenir compte des frontières. Le gros de cette collaboration revêt un caractère informel, de chercheur à chercheur. Vu les retombées considérables de ces partenariats internationaux informels, le CNRC s'est toujours employé à conclure des partenariats et des alliances de recherche à l'échelle internationale au nom du Canada. Ces efforts ont donné des résultats appréciables au profit de tous les secteurs de l'économie canadienne. En 2002-2003, le CNRC était partie à 60 ententes officielles de collaboration conclues avec 22 pays. Le CNRC participe également à des centaines d'autres alliances et collaborations plus ou moins informelles.

En 2002-2003, le CNRC a continué à élargir ses alliances stratégiques, ses collaborations et ses réseaux à l'échelle internationale au profit du Canada. En voici des exemples éloquents :

- le CNRC a accueilli plus de 180 délégations étrangères;
- il a dirigé près de 40 missions canadiennes à l'étranger (y compris en Australie, au Brésil, en Inde, au Japon, au Mexique, aux Pays-Bas, en Espagne et en Suisse);
- des employés du CNRC ont siégé à plus de 600 comités internationaux;
- le CNRC a été représenté à 732 conférences internationales;
- il a aussi organisé plus de 100 conférences et ateliers internationaux.

Les divers partenariats énumérés ci-dessus procurent des avantages directs et palpables au Canada. Chaque activité internationale, qu'il s'agisse de participer à une conférence, à un atelier ou à un projet de recherche officiel de caractère international, représente une occasion offerte au Canada d'acquérir des connaissances, d'accéder à du matériel et à des compétences et de partager le coût de projets de recherche d'envergure afin de donner aux PME canadiennes à vocation technologique les moyens d'assurer leur essor.

Les avantages engendrés par ces relations internationales ne se limitent pas à des partenariats et à des réseaux en R-D. Le Programme d'aide à la recherche industrielle



CNRC : 2002-2003 – Accès du Canada à la S-T internationale*

- CNRC-Royaume-Uni – 7 projets de R-D, missions, visites et échanges
- CNRC-France – 12 projets de R-D, missions, visites et échanges
- CNRC-Allemagne – 11 projets de R-D, missions, visites et échanges
- CNRC-Espagne – 2 ateliers, 4 projets de R-D à venir, missions, visites et échanges
- CNRC-République tchèque – 2 projets de R-D à venir, missions, visites et échanges
- CNRC-Taïwan – 15 projets de R-D, ateliers et échanges
- CNRC-Singapour – 10 projets de R-D, missions, visites et échanges
- CNRC-Thaïlande – missions, échanges
- CNRC-Japon – missions, visites et échanges
- CNRC – accès à des installations, projets et ententes d'envergure internationale en astronomie au profit des astronomes canadiens (p. ex., Télescope Canada-France-Hawaii, Télescopes Gemini, Télescope James Clerk Maxwell)
- ICIST-CNRC, IENM-CRNC – des douzaines d'accords de collaboration et de protocoles d'entente
- PARI-CNRC – missions, visites et renseignements stratégiques au profit des PME canadiennes

* *Ces données ne concernent que les ententes conclues par le CNRC en tant qu'organisme et ne tiennent pas compte des partenariats et des collaborations des instituts.*

Signature du protocole d'entente avec le SEPOCYT

(PARI-CNRC) joue un rôle clé en aidant les PME canadiennes à tirer profit de sources internationales de compétences et de nouveaux débouchés commerciaux. Pour ces entreprises, ces contacts à l'étranger auxquels elles n'auraient peut-être pas eu autrement accès leur permettent de tirer profit de nouvelles sources de technologie, de connaissances et de nouveaux débouchés essentiels à leur croissance et à leur développement.

Par ailleurs, l'Institut canadien de l'information scientifique et technique (ICIST-CNRC) contribue également au rayonnement mondial du CNRC en élargissant constamment ses relations avec des organismes à vocation similaire partout dans le monde. Grâce à ces liens, tous les Canadiens peuvent accéder facilement par Internet aux ressources en information d'autres grandes bibliothèques de S-T du monde entier.

Des partenariats nouveaux et renouvelés

À l'échelle fédérale, le CNRC participe aux accords de S-T conclus par le Canada avec l'Allemagne, la France, le Japon et l'Union européenne. Le CNRC mène à l'heure actuelle 32 projets en vertu de ces accords. À l'échelle de l'organisme, le CNRC a renforcé l'an dernier ses liens internationaux en R-D d'importance stratégique en signant ou en renouvelant quatre protocoles d'entente distincts et une

La population du Canada étant relativement faible, le pays doit miser sur les marchés internationaux pour assurer sa croissance économique. Aujourd'hui, on trouve des centres de compétences scientifiques et techniques aux quatre coins du globe. L'accès à ces compétences peut accélérer le développement de technologies en conjuguant les forces complémentaires nécessaires à la résolution d'un problème.

Signature du protocole d'entente avec le Helmholtz

Signature du protocole d'entente avec le RIKEN

lettre d'intention, lesquels lui ont permis d'élargir ses collaborations bilatérales :

- Le protocole d'entente conclu entre le CNRC et le Hermann Von Helmholtz Gemeinshalft Deutscher Forschungszentren e.V. (Helmholtz) a donné lieu à 32 propositions, qui se sont traduites par 11 projets, d'une valeur de 9 millions de dollars sur trois ans.

- Le protocole dont sont parties le CNRC et le Centre national de la recherche scientifique (CNRS) a débouché sur 22 propositions de qualité prévoyant le financement de travaux de R-D au cours des deux prochaines années. Au terme d'un examen par les pairs, 12 projets ont été retenus. Ceux-ci portaient sur les matériaux de pointe, la biologie des plantes, la biologie structurale, l'astro-informatique, la nanotechnologie, la photonique moléculaire et l'électronique moléculaire.

- Le CNRC et l'Institut de recherche physique et chimique du Japon (RIKEN) ont reconduit un protocole d'entente sur des projets de recherche en collaboration conclu dans le cadre de l'accord Japon-Canada en S-T. Le protocole d'entente demeurera donc en vigueur durant cinq ans. Des colloques tenus en vertu de ce protocole ont offert au CNRC des occasions de collaboration à la R-D en génomique (génomique structurale des génomes bactériens, des protéines mammaliennes, des complexes protéiniques et des applications biologiques du rayonnement synchrotron).

- Les efforts soutenus visant à nouer des rapports entre le Canada et l'Espagne en matière de S-T ont conduit à la signature d'une lettre d'intention avec le Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). L'année dernière, deux ateliers ont été organisés en collaboration avec le CSIC aux termes de la lettre, l'un sur la microélectronique et l'autre sur les sciences marines (aquaculture). Leur succès montre qu'un protocole d'entente entre le CNRC et son pendant espagnol, le SEPOCYT, serait avantageux pour le Canada. Le protocole a été négocié et conclu avec le secrétaire d'État pour la S-T d'Espagne, et quatre projets de recherche en collaboration sont à l'étude en vue de leur éventuel financement.

- Le CNRC et l'Académie des sciences de la République tchèque ont conclu une lettre d'intention en 2002-2003. Il s'ensuivra le lancement de deux projets que les deux organismes financeront conjointement.

Mission du PARI-CNRC en Russie

L'exploration de nouvelles possibilités internationales

Au cours de la dernière année, le CNRC a continué à élargir sa sphère d'influence au sein de la collectivité internationale. En participant à des ateliers, il a examiné la possibilité de conclure de nouveaux partenariats internationaux et a franchi ainsi les premières étapes vers de nouvelles ententes de collaboration bilatérale.

Le CNRC a dirigé une grande mission canadienne en Inde dont le but était d'approfondir la collaboration en S-T entre les deux pays. La délégation était composée de représentants de sept entreprises canadiennes, de deux universités, d'Agriculture et Agroalimentaire Canada, d'Environnement Canada et du CNRC. La mission, dont le programme a comporté 32 réunions avec des hauts fonctionnaires et des dirigeants d'entreprises, a eu pour résultat direct la planification d'ateliers en technologie de l'information et en biotechnologie, visant à cerner des occasions de collaboration.

En outre, le CNRC a accueilli plus d'une cinquantaine de délégations de haut niveau en 2002-2003.

Des débouchés internationaux pour les PME

En 2002-2003, le PARI-CNRC a dirigé des missions technologiques en Espagne, en Russie, en Allemagne, en Corée, en Chine, en Thaïlande et à Taïwan auxquelles ont participé des représentants de PME. Ces initiatives ont toutes aidé les PME canadiennes à relever des possibilités d'alliances technologiques et à identifier des partenaires et des collaborateurs éventuels à cette fin. À la fin de l'exercice, les 65 PME qui ont pris part aux missions avaient conclu 40 protocoles d'entente,

6 marchés et 4 accords de coentreprise. Le PARI-CNRC a également organisé une série de missions exploratoires à destination de plus de 25 pays et a participé à plusieurs délégations mises sur pied par le ministère des Affaires étrangères et du Commerce international, ainsi qu'à des missions provinciales.

En plus de ses missions technologiques, le PARI-CNRC a conclu ou prolongé un certain nombre d'accords internationaux clés :

- Le PARI-CNRC a prolongé sa participation à l'accord sur les Systèmes intelligents de fabrication (SIF). Treize projets internationaux sont en préparation, auxquels participent entre autres des entreprises (dont des PME) et des universités canadiennes, de même que des instituts de recherche du CNRC. Pour la première fois, le Canada a pris la direction de l'élaboration de trois propositions de projet.

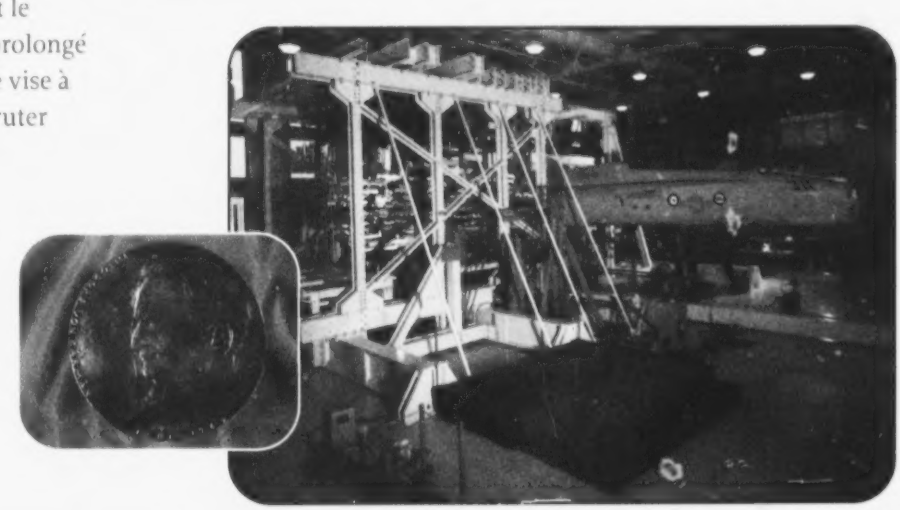
- L'accord concernant la Fondation Canada-Israël pour la recherche et le développement industriels a été prolongé d'une autre année. Cette initiative vise à aider les PME des deux pays à recruter des partenaires pour poursuivre le développement de leurs innovations et en faciliter la commercialisation. L'accord prévoit aussi l'attribution d'aide financière à l'égard de certaines activités conjointes auxquelles souscrivent les deux parties.

- En 2002-2003, en collaboration avec l'Institut des biosciences marines du CNRC, le PARI-CNRC a recruté le Centre de développement des pêches de l'Asie du Sud-Est de la Thaïlande en tant que membre international du Réseau canadien de technologie (RCT). Le PARI-CNRC a noué des liens avec des centres de ressources halieutiques de plusieurs pays d'Asie. Ces centres prêteront leur concours aux entreprises canadiennes intéressées à avoir accès au marché de l'Asie ou à la R-D menée dans cette partie du monde.

L'intérêt international à l'égard du PARI-CNRC et du RCT demeure élevé, des représentants de ces organismes ayant présenté des exposés et accueilli des délégations en grand nombre tout au long de l'année.

La collaboration internationale en R-D – Des retombées au profit de tous

Les collaborations internationales en R-D sont avantageuses pour tous les partenaires car il en résulte de nouvelles connaissances,

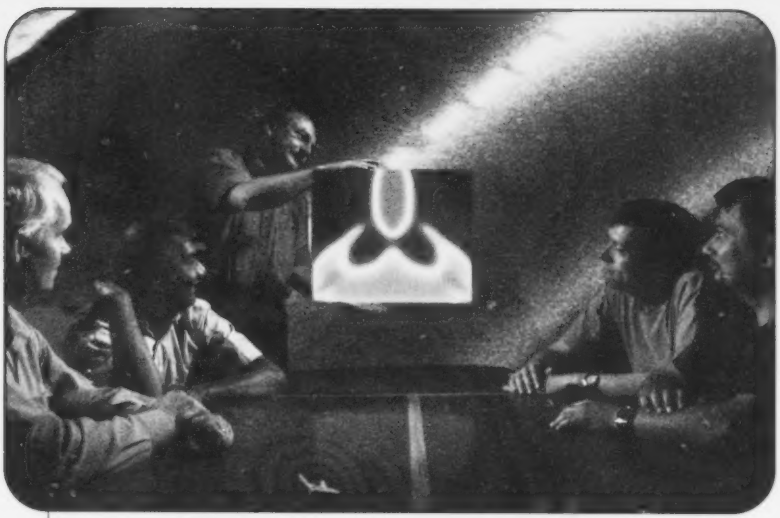


« Ce partenariat sous la direction du Canada, qui met à contribution de grands télescopes d'instituts nationaux en Australie, aux États-Unis et en Allemagne, augmente sensiblement notre connaissance de l'origine et de la formation de notre galaxie, la Voie lactée. Au cours de l'année écoulée, l'OFR a une fois de plus procuré des données de qualité irréprochable et dans les délais impartis au milieu international de l'astronomie. »
– Professeur A.R. Taylor, chercheur principal, International Galactic Plane Survey

de nouvelles technologies et de nouveaux débouchés qui, au bout du compte, améliorent la qualité de vie dans leur pays. Voici à cet égard quelques exemples éloquents :

Collaboration internationale primée – Essais structuraux du CF-18

En 2002, l'Institut de recherche aérospatiale du CNRC et le Laboratoire de recherche aéronautique et maritime de l'Australie ont été sélectionnés par le Conseil international des sciences de l'aéronautique (ICAS) en tant que lauréats du prestigieux prix ICAS-von Karman pour leur collaboration dans le cadre d'un programme international de recherche et d'essais, couronné de succès, en vue de gérer la durée de vie structurale de l'avion Hornet CF-18. Lancé en 1989 et connu sous le nom de Programme international de suivi des essais structuraux, ce projet conjoint du Canada et de l'Australie est devenu l'un des plus anciens programmes internationaux. Il a engendré des économies de plusieurs milliards de dollars au titre de la gestion de parcs d'avions militaires et de la prolongation de la durée de vie utile des avions, tout en favorisant la mise au point de nouvelles techniques d'essai de résistance à la fatigue et de nouvelles méthodes de réduction des charges de fatigue.



Membres du groupe Physique quantique de l'ISM-CNRC

Collaboration : le Canada se taille une place dans un domaine en émergence

Des progrès ont été accomplis dans les plans concernant CERION II, la seconde phase d'une entente internationale de collaboration très fructueuse appelée Initiative canadienne-européenne de recherche sur les nanostructures. Dix-huit universités européennes, six universités canadiennes et deux instituts du CNRC participent à ce partenariat. L'entente originale prévoyait l'établissement de relations entre des universités canadiennes et des établissements de recherche européens par le biais d'échanges de chercheurs, de projets conjoints et d'ateliers annuels. Les projets concertés de recherche menés dans le cadre de CERION ont donné lieu à la parution de communications et d'articles dans des revues très réputées comme *Nature*, *Science* et *Physical Review Letters*. Ce partenariat a également permis au Canada d'acquérir la renommée internationale dont il jouit actuellement dans le domaine de la recherche en physique quantique et de se tailler une place importante dans ce domaine de R-D de pointe.

Le Programme scientifique sur la frontière humaine souligne la collaboration du CNRC

Le CNRC et ses partenaires des Pays-Bas et du Japon ont obtenu une subvention prestigieuse en vertu du Programme scientifique sur la frontière humaine (PSFH). Le projet concerne l'étude des dimensions moléculaire et neurobiologique d'une maladie auto-immune post-infectieuse – le syndrome Guillain-Barré. Le PSFH est une association internationale non gouvernementale qui a pour mission de promouvoir la recherche interdisciplinaire dans le domaine des sciences de la vie. L'équipe regroupant des chercheurs de quatre laboratoires se partagera un montant annuel de 450 000 $US pendant trois ans à compter de septembre 2003.

Des collaborations en astronomie stimulent l'activité économique

Le CNRC offre à des scientifiques canadiens un accès aux observatoires internationaux et il participe à de nombreuses collaborations internationales d'importance. L'astronomie fait partie de la « grande science » et l'action du CNRC dans le cadre de partenariats internationaux permet à l'industrie canadienne de participer à des projets et de tirer profit de nouveaux débouchés importants et stimulants.

Photo : gracieuseté du NRAO/AUI

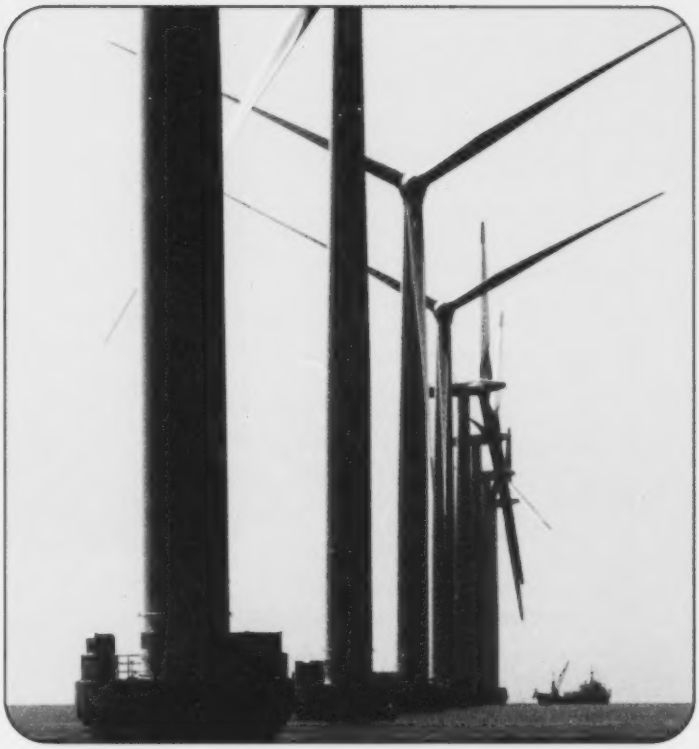


Photo : gracieuseté de Gunnar Briste

Des chercheurs au Centre d'hydraulique canadien (CHC-CNRC) aident des producteurs d'énergie du Danemark à protéger leurs éoliennes d'une hauteur de 70 mètres contre les dommages causés par la glace marine. Le CHC-CNRC a mis à l'essai un certain nombre de concepts, en modélisant la force de la glace qui heurte les tours servant à stabiliser les éoliennes. Dans certaines conditions, la glace pourrait engendrer des vibrations suffisantes pour interférer avec le fonctionnement des pales des éoliennes.

Au cours de la dernière année, dans le cadre du projet du corrélateur du EVLA (Expanded Very Large Array), High Density Design Inc. de Kelowna a obtenu un important contrat pour l'installation des circuits imprimés du EVLA. La compagnie a saisi l'occasion de ce projet pour faire l'acquisition d'outils de conception additionnels et, depuis, elle est en mesure de soutenir la concurrence pour l'obtention d'autres contrats de pointe.

« J'en suis persuadé, le niveau d'exactitude et de répétabilité de vos essais sur des yachts est de loin supérieur, pour autant que je sache, à ce qui se fait ailleurs dans le monde. Vous obtenez des écarts lors d'essais successifs, qu'ils soient effectués des semaines, voire des mois plus tard, de l'ordre de 0,5 pour 100 pour ce qui est de la résistance et de 1 pour 100 pour ce qui est de la portance. Partout ailleurs, ces écarts sont de deux à quatre fois plus grands. »

– Professeur Jerome H. Milgram, Massachusetts Institute of Technology (MIT)

Peut-on toujours parler de Silicon Valley?

De concert avec leurs collègues du Centre national de la recherche scientifique (CNRS) français, les chercheurs du CNRC se lancent dans la conception d'appareils électroniques et de réseaux de transmission des données sans silicium. L'usage de matériaux organiques et de polymères débouchera sur un affichage et un transfert plus rapides, souples et rentables des données. L'Organic Photonic and Electronic Network, issu de la collaboration, a pour fonction de surmonter les difficultés que présentent la conception et la fabrication d'instruments efficients à composants photoniques et électroniques organiques ainsi que leur intégration pour répondre aux besoins futurs du secteur des technologies de l'information et des communications. Cette collaboration CNRC-CNRS permet de conjuguer des compétences en physique et en chimie des matériaux, en physique du laser et en spectroscopie, de même qu'en physique de la matière condensée et des dispositifs optoélectroniques.

Une équipe suisse remporte la Coupe America grâce au savoir-faire du CNRC

L'Institut de dynamique marine (IDM-CNRC), de concert avec OCEANIC Consulting, a joué un rôle clé dans la course de la Coupe America, la plus prestigieuse compétition de voile au monde. Les collaborateurs ont été chargés d'effectuer des épreuves de rendement pour le compte de deux syndicats de concurrents, soit l'équipe américaine commanditée, Oracle et la future équipe victorieuse, celle de la Suisse, Alinghi. Cette réalisation est le point culminant d'une décennie au cours de laquelle l'IDM-CNRC a participé à trois courses de la Coupe America, et elle ne manquera pas de lui attirer des clients.

Les accords commerciaux internationaux exigent dorénavant de tous les signataires qu'ils acceptent les résultats des mesures et des essais effectués par les autres parties. Pour justifier cette acceptation, énormément de travail doit être abattu par les instituts nationaux de métrologie de tous les pays.

L'amélioration du commerce international : tout est dans la mesure

Dans l'économie planétaire que nous connaissons, le commerce équitable et ouvert est fonction de normes de mesure précises, uniformes et facilement comparables. Les instituts nationaux de métrologie de par le monde assurent la qualité et l'uniformité de la mesure, rôle assumé au Canada par l'Institut des étalons nationaux de mesure (IENM-CNRC). De plus, les organismes précités collaborent à aplanir les obstacles au commerce qui découlent de normes et de pratiques de mesure différentes qu'utilisent les pays.

L'IENM-CNRC contribue de nombreuses façons à faciliter le commerce. Il met au point de nouveaux instruments et de nouvelles méthodes de mesure; il a la responsabilité des entités physiques, par exemple des étalons primaires et des matériaux de référence certifiés et les compare à ceux d'autres pays; il fournit des services spécialisés, dont des services d'évaluation des laboratoires d'étalonnage au profit des Canadiens. L'IENM-CNRC représente le Canada auprès de 150 comités internationaux et se distingue par sa capacité de comparaison de mesures de différents pays. Au cours de l'exercice 2002-2003, l'Institut a participé à 42 comparaisons aux termes de l'accord de Reconnaissance mutuelle du Comité international des poids et mesures. En outre, il a participé à la planification ou à la mise en œuvre de quelque 12 comparaisons en vertu des dispositions du Sistema Interamericano de Metrología (Système de métrologie interaméricain).

Reconnaissance mutuelle
des étalons nationaux de mesure
et des certificats d'étalonnage et de mesurage
émis par les laboratoires nationaux de métrologie
Paris, le 14 octobre 1999

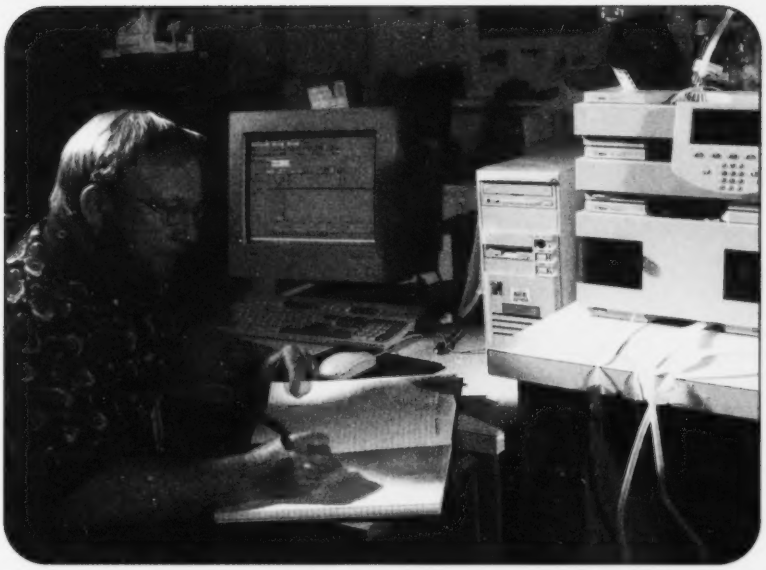
Mutual recognition
of national measurement standards
and of calibration and measurement certificates
issued by national metrology institutes
Paris, 14 October 1999

Comité international des poids et mesures

Par suite des travaux de l'IENM, les étalons du Canada sont dorénavant reconnus par tous ses principaux partenaires commerciaux, ce qui aplanit les obstacles techniques au commerce international et permet d'accroître les exportations canadiennes.

Le CNRC – La science au service de la société

Le CNRC effectue des travaux de R-D de calibre mondial dans des domaines tels que les biosciences marines et la sécurité des poissons et des fruits de mer, le diagnostic et les dispositifs médicaux, la biotechnologie agricole et pharmaceutique, les codes de construction et les normes régissant les matériaux des bâtiments et des infrastructures, sans oublier l'aérospatiale et la métrologie. Tous ces travaux sont essentiels pour la santé et la sécurité publiques, non seulement des Canadiens, mais aussi des citoyens de tous les pays du monde. En 2002-2003, le CNRC a poursuivi sa longue tradition de « R-D pour le bien public » en participant à de nombreux projets internationaux.



Asie Pacifique) dont l'objet était de concevoir et de valider des méthodes d'analyse, d'établir des normes régissant les toxines marines et de produire des matériaux de référence connexes. Leurs efforts ont débouché sur 11 matériaux de référence certifiés, nouveaux ou de remplacement, touchant aux toxines. Les nouvelles normes auront un effet énorme sur plusieurs millions d'habitants de la région du Pacifique dont les fruits de mer constituent le gagne-pain et la principale source de protéines. Ces normes pourraient même leur sauver la vie. L'IBM-CNRC demeure un chef de file dans l'étude des toxines marines et il compte à son crédit plusieurs premières mondiales concernant la découverte de nouvelles sources de toxines et d'une nouvelle famille de toxines (spirolides).

Améliorer les normes régissant les toxines marines et les matériaux de référence

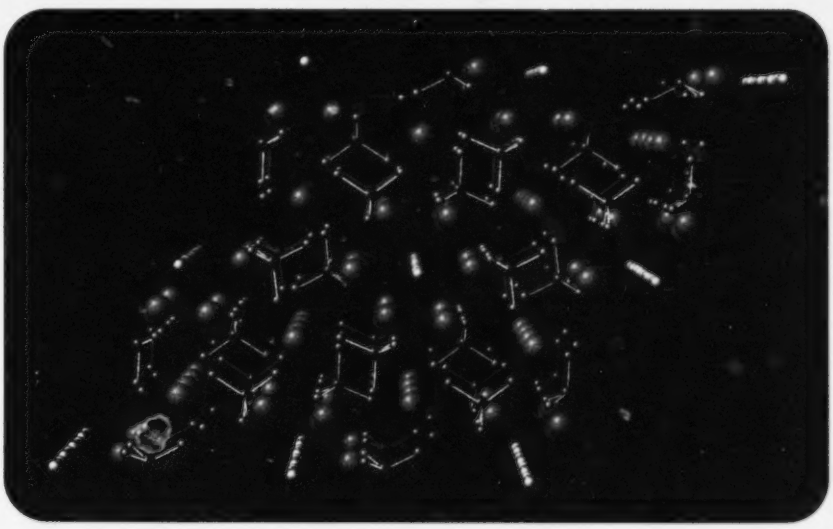
De concert avec leurs collègues de l'IENM-CNRC, les spécialistes de l'Institut des biosciences marines (IBM-CNRC) ont mené à bien un projet de trois ans sous l'égide de l'APEC (Coopération économique

La recherche au service de l'environnement

Dans le cadre du protocole d'entente conclu par le CNRC avec l'Agence des sciences, de la technologie et de la recherche de Singapour (A*Star), des chercheurs du CNRC tenteront de transformer les cendres volantes produites

L'établissement de nouvelles normes pour les aliments contenant des OGM

Au cours de la dernière année, l'Institut des étalons nationaux de mesure du CNRC et l'Agence canadienne d'inspection des aliments ont signé un protocole d'entente en vue d'établir des étalons de mesure pour les tests à faire subir aux organismes génétiquement modifiés. La mesure quantitative des OGM est un élément clé avec lequel doit composer le secteur de l'agriculture et des services alimentaires. La capacité de mesurer de façon efficace la teneur en OGM permettra au Canada de préserver son accès aux marchés étrangers.



Les travaux de recherche du CNRC sur le comportement humain au moment de l'évacuation qui a suivi l'attentat à la bombe au World Trade Center en 1993 ont amené un certain nombre de recommandations destinées à sauver des vies, par exemple l'application de peinture photoluminescente sur les surfaces des cages d'escalier. Lors de l'attentat de 1993, la fumée et l'obscurité ont considérablement ralenti les efforts d'évacuation, ce qui n'a pas été le cas le 11 septembre. Cette innovation a permis à des milliers de personnes d'évacuer en toute sécurité les immeubles avant que les tours ne s'effondrent.

par les incinérateurs de déchets en un matériau de construction utilisable. Les cendres volantes se classent parmi les déchets dangereux à cause des métaux lourds qu'elles renferment, si bien qu'il est difficile et onéreux de s'en débarrasser. Une élimination sécuritaire, voire la réutilisation de ces déchets, serait plus facile si l'on parvenait à séquestrer les substances toxiques dans un matériau synthétique et stable imitant la pierre et fait d'autres minéraux inoffensifs, également présents dans les cendres. La recherche porte d'abord sur l'étude et la caractérisation des propriétés des minéraux stables qu'on transformera en pierre artificielle par un procédé de pointe pour la céramique. Au terme d'autres travaux de recherche, on compte utiliser des technologies d'extrusion pour fabriquer des tuiles à toiture avec les nouveaux matériaux. Ces travaux seront exécutés par une équipe multidisciplinaire de chercheurs de l'Institut de technologie des procédés chimiques et de l'environnement (ITPCE-CNRC) et de l'Institut de recherche en construction (IRC-CNRC).

Contribution du CNRC à l'étude sur l'effondrement des immeubles du World Trade Center

Alors que le monde entier apprenait à composer avec la tragédie du 11 septembre, des chercheurs de l'IRC-CNRC ont joué un rôle clé en vue de tirer des leçons de ce désastre. Une équipe d'experts a été chargée d'étudier et de rendre compte de la performance des immeubles touchés sur le site de Ground Zero. Parmi ces experts se trouvait un spécialiste en performance du bâtiment de l'IRC-CNRC – le seul non-Américain à faire partie de l'enquête. Un autre chercheur de l'IRC-CNRC, un spécialiste en comportement humain lors des incendies, a analysé les récits des survivants des attentats terroristes. Mais les liens du CNRC avec ce tragique événement sont encore plus profonds. Le CNRC a procédé à des travaux

de recherche sur les procédures d'évacuation suite à l'explosion d'une bombre au World Trade Center en 1993. Il a résulté de ce projet un certain nombre de recommandations clés qui ont permis de sauver des vies, plusieurs années plus tard, lors des attentats terroristes du 11 septembre.

Des structures en mesure de résister au feu

Les travaux de recherche concernant l'effondrement des immeubles du complexe du World Trade Center et des alentours a permis de mettre au jour un problème important : la technologie produit des matériaux de construction plus solides, mais porte peu d'attention à la résistance au feu. Les travaux de l'IRC-CNRC ont déterminé que le béton à haute résistance utilisé pour porter les lourdes charges d'immeubles géants se comporte mal lors d'incendies très intenses. Cela tient au fait que des morceaux de béton se détachent dès les premières étapes d'un incendie, un processus que l'on qualifie d'effritement. Les travaux de recherche ont aussi permis de dégager plusieurs pistes de solution, par exemple, l'ajout de petites fibres de polypropylène ou d'acier dans le béton. Lors d'un incendie, les fibres de polypropylène fondent et forment des canaux microscopiques favorisant l'évacuation de la vapeur. Quant aux fibres d'acier, elles lient le béton encore plus solidement et, lors d'un incendie, elles peuvent atténuer le phénomène d'effritement, voire en retarder l'action de deux ou trois heures. Les résultats de ces travaux de recherche sont maintenant pris en compte dans l'élaboration de codes du bâtiment partout dans le monde.

Écouter les survivants et tirer des leçons de leurs témoignages

La couverture médiatique intense des attaques du 11 septembre a donné lieu à de nombreux témoignages de survivants. L'IRC-CNRC, en collaboration avec la National Fire Protection Association (NFPA), a décidé de rassembler les récits de ces survivants afin de faciliter la documentation de l'événement et de jeter un nouvel éclairage sur le comportement humain durant un incendie. L'analyse de ces récits permettra d'améliorer les procédures d'évacuation.

NRC · CNRC
From Discovery to Innovation...
OUTSTANDING PEOPLE
creativity
Talent for Canada
National Research Council Canada
Conseil national de recherches Canada
Canada

NRC VISION

Recognized globally for research and innovation, NRC is a leader in the development of an innovative, knowledge-based economy for Canada through science and technology.

This Vision is founded on five strategic pillars:

Outstanding People – Outstanding Employer
Recognition as a leading research organization distinguished by creativity and innovation

Excellence and Leadership in R&D
Integration of public and private strengths to create new opportunities and meet national challenges for Canada

Technology Clusters
Development of the innovative capacity and socio-economic potential of Canada's communities

Value for Canada
Commitment to the creation of new technology-based enterprises, technology transfer and knowledge dissemination to industry

Global Reach
Access to world-class science facilities, as well as global research and information networks. Stimulation of enhanced international opportunities for Canadian firms and technologies.

National Research Council Canada: Outstanding People: *Creativity* – Talent for Canada
Title on additional title page: Gens exceptionnels : *créativité* – Le talent au service du Canada

Cat. number: NR1-1/2003-5
ISBN 0-662-67642-4
Accompanies the **National Research Council Canada Annual Report**: *Review* – Highlights 2002–2003

Also available in electronic format (HTML and PDF) at: http://www.nrc-cnrc.gc.ca

© Her Majesty in Right of Canada, 2003
ISSN 1484-8503

Table of Contents

Talent for Canada

Outstanding People – Outstanding Employer 2

Recruitment 3

Guest Workers 4

Contributing to Canada's Skilled Workforce – Student Programs 4

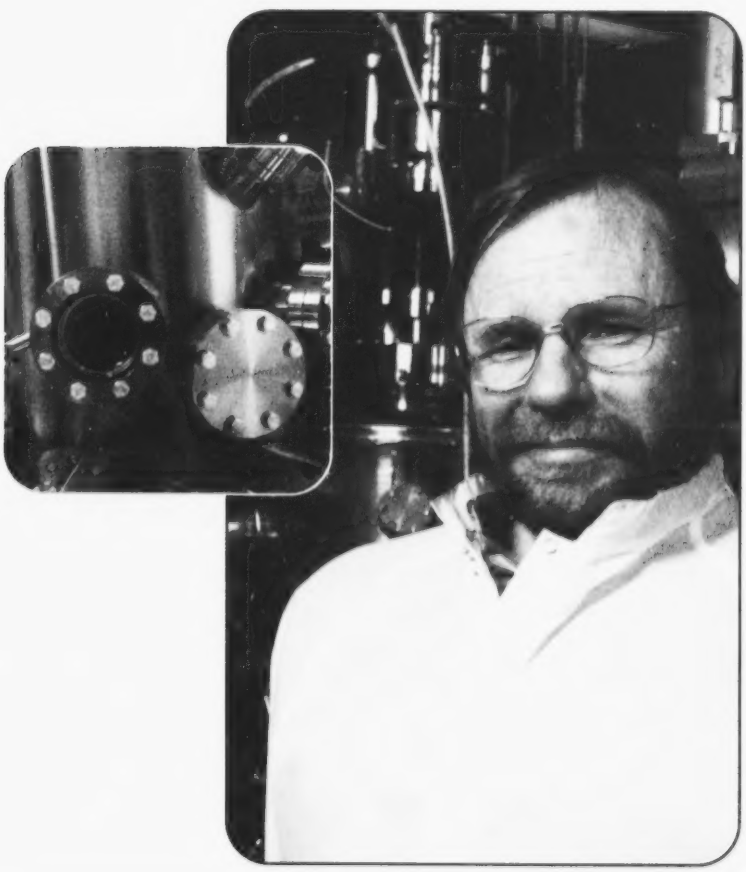
Contributing to Canada's Skilled Workforce – Industry and Partner Programs ... 7

Science Outreach – Fostering Innovation through a Science Culture 10

***Cover photo**: Researcher from the NRC Institute for Marine Biosciences (NRC-IMB) examining postlarval sea scallops at the NRC-IMB aquaculture research station, Sandy Cove, Nova Scotia.*

"NRC is a leading research organization distinguished by creativity and innovation – a great place to work where outstanding people can make outstanding contributions to Canadian innovation." – *NRC Vision 2006*

Talent for Canada



Outstanding People – Outstanding Employer

Great people. Great minds. NRC's success lies with the nearly 4,000 dedicated, knowledgeable, creative and talented men and women that give the organization life. Over NRC's 85-year history, its people have earned an international reputation for excellence in leading-edge research and development and innovation – they hold the highest regard of peers, colleagues and collaborators in a wide range of science and engineering domains.

The list of these accomplishments continued to grow in 2002–2003, reinforcing the reputation for excellence enjoyed by NRC staff in their respective fields. They received: major awards across a broad range of scientific sectors; took on the development and leadership of numerous workshops (185 in 2002–2003); participated and led numerous

creativity

"Imagination is more important than knowledge."
- Albert Einstein

national and international committees; participated as adjunct professors at post-secondary institutions (318 professorships); held the editorships of a broad range of scientific journals (161); delivered invited presentations (1,168); and published thousands of papers. This influence demonstrates excellence but, more importantly, it helps attract and stimulate further excellence. Those who are the best want to work with people recognized by their peers as being the best.

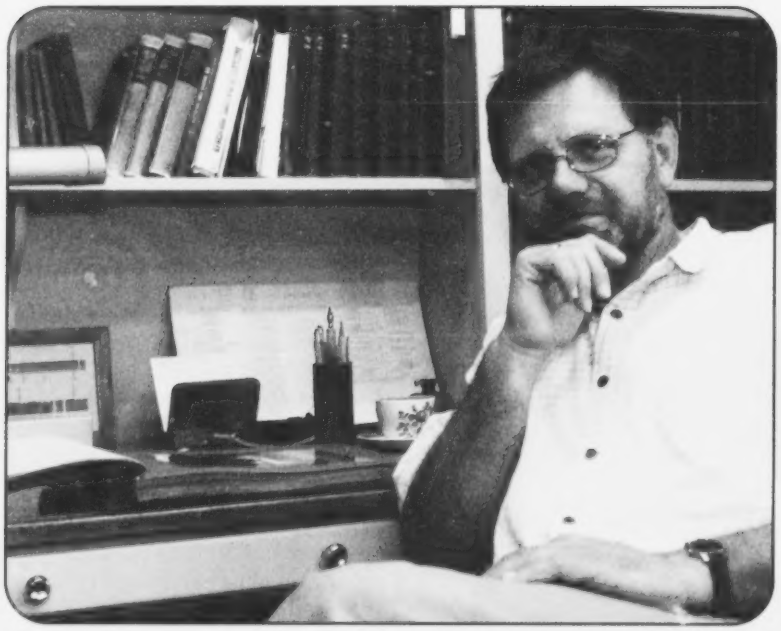
Recruitment

World-leading science and life-altering discoveries begin with world-leading people. In 2002–2003, NRC launched a major recruitment effort called New Horizons, New Opportunities. Its goal is to recruit 50 outstanding researchers to NRC within the next five years. The initiative specifically targets outstanding young scientists and engineers with the potential to become world leaders in their field, as well as established world-renowned researchers. NRC is helping to ensure Canada has enough highly qualified people with the skills and knowledge to make a real impact in key domains and help Canada achieve its global R&D and innovation performance targets.

At a Glance, 2002–2003

Over the past year, NRC has taken important steps towards putting its Employment Philosophy into action. One of the foundations of the NRC *Vision 2006* is NRC's commitment to being a home for the best of the best in science and engineering. It has given life to this commitment through an Employment Philosophy, a detailed commitment to being an Outstanding Employer of Outstanding People. Recent achievements include:

- Development of a new Leadership Management Development Program and Management Orientation Program
- Development of a Human Resources Management Framework for NRC that will allow managers to assess their performance against a standard that reflects the leadership and management goals of the organization
- Completion of Phase One of a hiring process modernization effort
- Improved tracking of participants in NRC student and post-doctoral programs to ensure availability for future recruitment opportunities



Award programs such as the Herzberg Memorial Prize and Fellowship allow NRC to attract the world's best. Dr. Marek Potemski, prize winner for 2002–2003, is a research director at France's Centre national de la recherche scientifique and Head of the Semiconductor Group at the High Magnetic Field Laboratory in Grenoble, France. Recognized for his work in semiconductor nanostructures, Dr. Potemski will spend a one-year fellowship with the NRC Institute for Microstructural Sciences working in the area of spintronics.

NRC Guest Workers

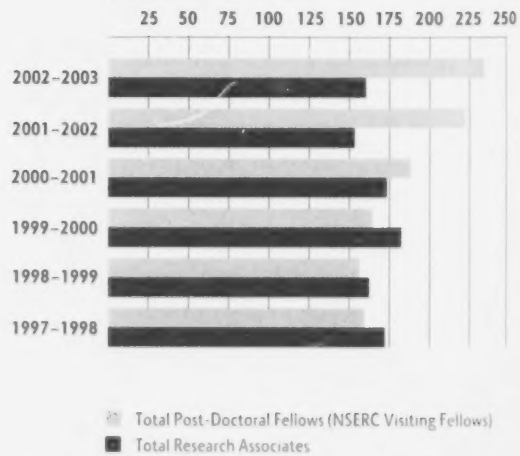
Guest Workers

NRC institutes, technology and innovation centre engaged 927 guest workers from Canadian and foreign universities, companies and public and private sector organizations. These researchers are a fundamental element of NRC's partnership and collaborative network development efforts, engaging industry, universities and government in Canada and around the world. Not only does NRC benefit from the participation of these skilled workers in collaborative projects, their home organizations gain equally from the training provided and the transfer of knowledge and know-how from NRC.

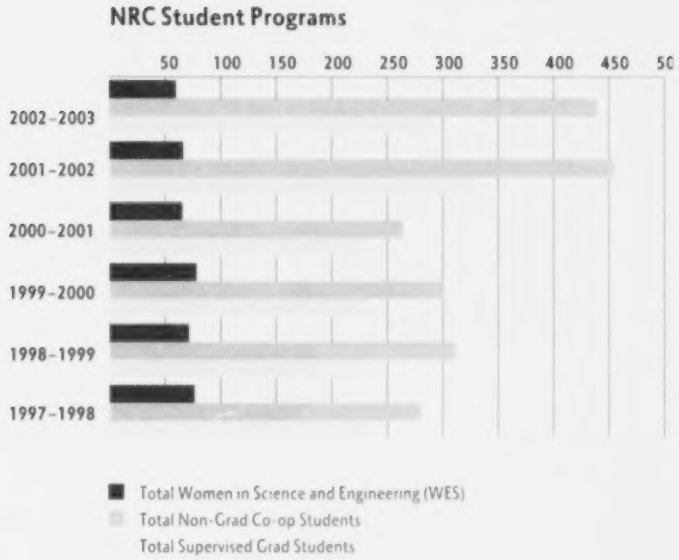
Contributing to Canada's Skilled Workforce – Student Programs

Today's knowledge economy demands a well-educated and skilled workforce. NRC helps meet this need, not only through its own recruitment and training activities, but also

NRC Post-Doctoral Fellows and Research Associates



"I think that the WES program is one of the best educational/career experiences I could have had. Not only do I gain valuable lab experience, but I get to meet inspirational supervisors and valuable contacts. It is a great program to be involved in, with up-to-date labs, brilliant investigators, and great pay for a summer of learning." – *WES participant Amy Robinson*



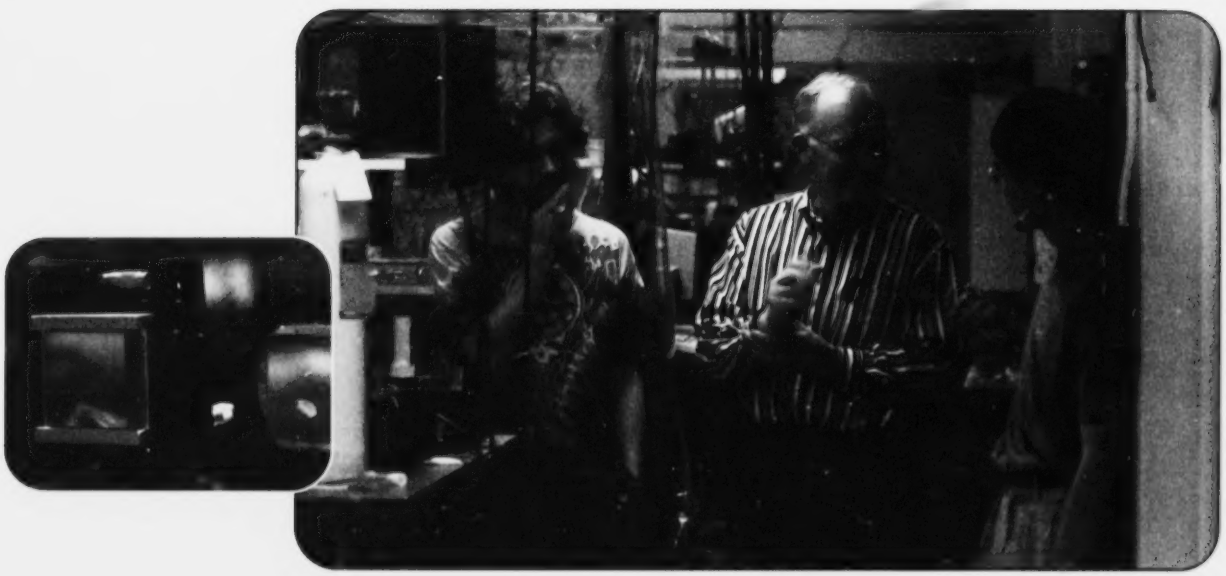
as a partner with other government agencies and universities – in Canada and abroad.

For many, NRC offers a unique developmental opportunity. NRC provides a wide range of programs designed to create challenging work opportunities for all levels, from undergraduates working in summer programs and co-op placements, to graduate students and post-doctoral fellows. In 2002–2003, NRC student programs provided direct, hands-on training and development work for some 731 graduate, co-op and summer students, and 239 post-doctoral fellows (PDFs).

Women in Engineering and Science

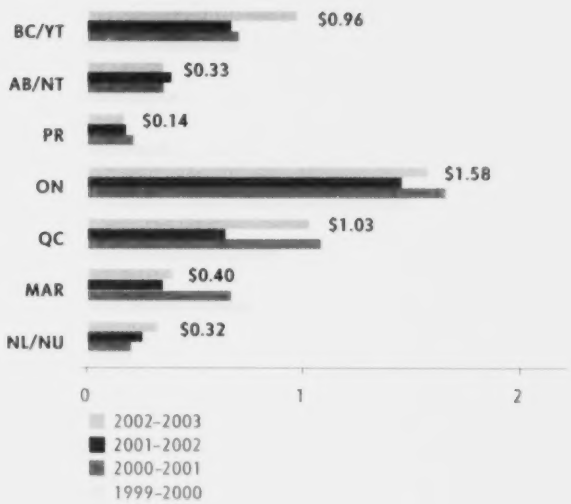
NRC's Women in Engineering and Science Program matches promising students with world-class researchers and facilities. It provides summer and co-op work placements for women pursuing undergraduate studies in science, engineering or mathematics. The purpose of the program is to encourage talented female students to pursue professional careers in science and engineering fields, professions where women continue to be underrepresented.

WES students contribute to leading-edge research projects and gain valuable laboratory experience in the process. In turn, NRC is enriched by the contributions of these promising young students and gains the opportunity to help round out the education of up-and-coming women science and engineering professionals.



In 2002–2003, NRC awarded 25 new WES scholarships. This year's recipients join hundreds of WES alumni who have benefited from the program since 1989.

NRC-IRAP Youth Employment Initiatives Regional Investments from 1999–2000 to 2002–2003 ($ M)



There are currently 65 students in the program working in placements at NRC's national network of research institutes.

Supporting Federal Youth Employment Initiatives

To help SMEs meet demand for highly qualified personnel, NRC-IRAP manages two youth internship programs on behalf of Human Resources Development Canada. In 2002–2003, a total of 568 graduates were placed in 448 SMEs across Canada. Total contributions to firms amounted to $4.76 million. Of these contributions, more than $4.6 million was invested in the Science and Technology Internships Program supporting 553 recent graduates working in 437 firms. The remainder was invested in the Science Collaborative Research Internships Program to support nine graduates in collaborative projects with SMEs in British Columbia, Manitoba and Ontario.

Contributing to Canada's Skilled Workforce – Industry and Partner Programs

Collectively, NRC institutes and programs offer a number of training and outreach efforts to engage industry, educators, other levels of government and international partners. This training helps meet Canada's need for a specialized workforce.

NRC Institute for Research in Construction Seminar Series – In 2002–2003, NRC-IRC relaunched its Building Science Insight seminars across Canada, focusing on new research findings in the areas of sound insulation and fire containment. The team delivered full-day seminars with extensive supporting material to 800 industry practitioners (in English and in French) at 17 sites spanning all 10 provinces and the three territories. Audiences grew steadily throughout the series, with sold-out rooms at several sites in November, and high ratings from participants.

MR Training Program – The NRC Institute for Biodiagnostics (NRC-IBD) continued to train students in the joint NRC-IBD/Red River College Magnetic Resonance Technology Training Program. Twelve students graduated from the program last year; all have successfully found employment at hospitals throughout Canada. In total, 120 students have graduated from the program. Red River College students in the Animal Health Technician Program are also trained at NRC-IBD as part of their practicum.

Biomanufacturing Curriculum – The NRC Biotechnology Research Institute devoted considerable time in collaboration with DSM Biologics, Emploi-Québec and various CEGEPs in Quebec to help increase the quality and number of technicians and process operators in the emerging biomanufacturing industry in Quebec and in Canada.

The new NRC Canadian Photonics Fabrication Centre will have a significant educational component and will be able to offer on-site classes and hands-on training to graduate students employed at the NRC Institute for Microstructural Sciences.

NRC Institute for National Measurement Standards Metrology Courses – The absence of metrology programs at Canadian universities means that the majority of metrologists are trained "on the job." This is particularly true for SMEs, where investment in metrological specialization is difficult because of their limited workforce and capacity. NRC-INMS has responded by organizing and delivering external conferences and seminars on the measurement of basic physical quantities and the application of metrology. In 2002–2003, NRC-INMS held courses in: Monte Carlo Radiotherapy BEAM Simulation Software; Radiation Transport Calculations using EGSnrc Monte Carlo System; and Photometry, Radiometry, Colorimetry. The courses attracted Canadian and foreign students from the private, public and health-care sectors.

"Science is not formal logic – it needs the free play of the mind in as great a degree as any other creative art. It is true that this is a gift which can hardly be taught, but its growth can be encouraged in those who already possess it." – *Nobel Laureate Max Born*

NRC-SIMS Summer School

Alan Storey, Artist in Residence

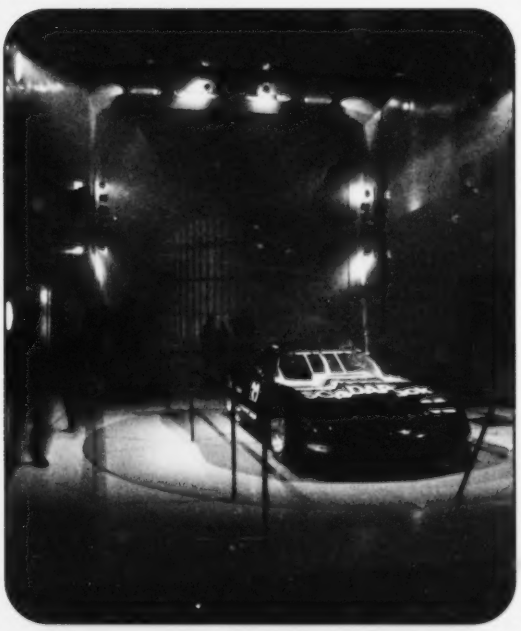
NRC Steacie Institute for Molecular Sciences Summer School – The NRC-SIMS Neutron Program for Materials Research held a week-long summer school at Chalk River Laboratories. The course covered the basic concepts of neutron scattering as well as many specific techniques and areas of application. There were also hands-on neutron scattering experiments, conducted at the NRU (National Research Universal research) reactor. Lecturers from NRC, Queen's and McMaster Universities, as well as the UK and USA, compiled a curriculum. The class of 28 came from eight Canadian universities as well as institutions in Japan, France, South Korea, the UK and the USA.

NRC Industrial Research Assistance Program Workshop Series – NRC-IRAP developed a series of Lean Product and Process Design workshops for SMEs to present methods for reducing waste, increasing speed and efficiency in processes and designing products for high-margin, sustainable manufacturing. Workshops were held in Vancouver, Edmonton, Winnipeg, Toronto and St. John's for some 150 participants.

Towards a Creative and Innovative Future

Artists Alan Storey (visual arts) and Catherine Richards (media arts) are the first recipients of two fellowships of $75,000 per year from the Artists-in-Residence for Research (AIRes) program, jointly established by the Canada Council for the Arts and NRC. AIRes is part of a broader Memorandum of Understanding signed with the Canada Council. These fellowships will provide the artists with a two-year research residency in one of NRC's 19 institutes across Canada. Storey will take up residence at the NRC Institute for Fuel Cell Innovation in Vancouver, British Columbia. Richards, meanwhile, will join the NRC Institute for Information Technology in Ottawa.

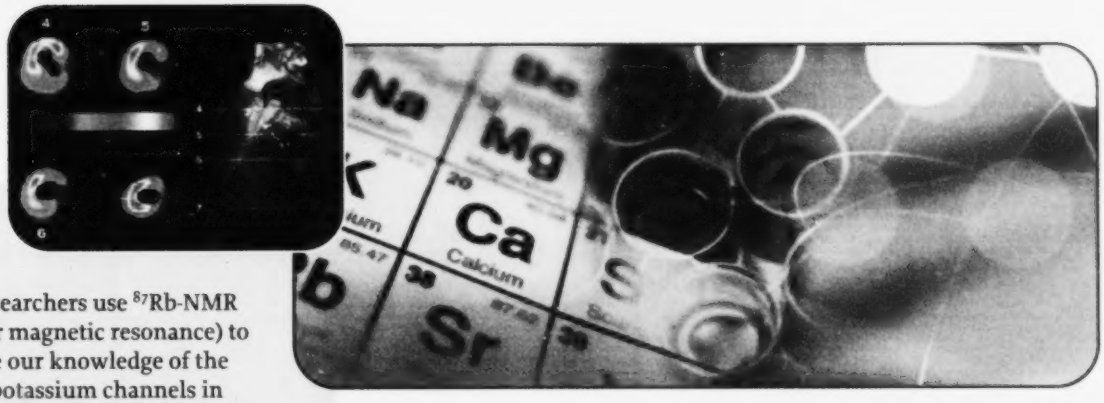
One of the winning teams at the Engineering Challenge during National Engineering Week.



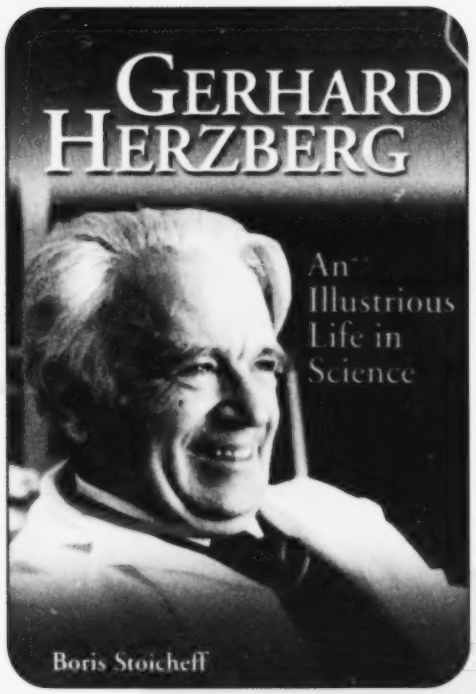
Several NRC research facilities, such as the low-speed wind tunnel at the NRC Institute for Aerospace Research, were open to the public as part of the Doors Open event in Ottawa.

Science Outreach – Fostering Innovation through a Science Culture

A strong science culture is a keystone of Canada's innovation system. Young Canadians, in particular, need to understand the benefits of learning science and engineering for their future careers and adult lives. In addition to direct experience, employment and training opportunities, NRC works to interest young Canadians in careers in science and technology through a variety of activities in communities across Canada. These include visits programs for schools (and their teachers), science and engineering challenges, science promotion activities, such as the publication of science resource materials, and exhibits, such as The Centre of the Universe, the interpretive centre for the Dominion Astrophysical Observatory in Victoria, B.C.



NRC researchers use ^{87}Rb-NMR (nuclear magnetic resonance) to increase our knowledge of the role of potassium channels in tissues such as the heart.



The NRC Press launched a new biography series with the publication of *Gerhard Herzberg: An Illustrious Life in Science*. The series will include biographies of individual Canadian scientists or engineers and thematic biographies of groups of scientists and engineers. The next scheduled biography features former NRC researcher George Klein, described as a "Northern Edison" for his long track record of ground-breaking inventions in diverse fields including aerospace, telecommunications and biomedical engineering.

Promoting Science, Technology, Engineering and Math

NRC expanded its national distribution of science promotion materials to young people in 2002–2003, sending over 136,000 bilingual NRC science resources, such as its Canadian Skies and Periodic Table posters, to schools and individuals across Canada. In addition, NRC published an insert in *Teach* magazine and promoted its resources with teachers, provincial education ministries, resource centres and school boards coast to coast. NRC made materials available both on the NRC Web site as well as SchoolNet and the Ontario Ministry of Education, Science and Technology portal site for teachers and students.

NRC's new corporate Web site, launched in December 2002, incorporated a section dedicated to resources, facts and figures of interest to inquiring young scientific minds. Work also began on a complete update of NRC's popular Periodic Table supplement – an online version will be launched by the summer of 2003.

Science Challenges and Competitions

National Engineering Week – NRC continued its highly successful Engineering Challenge for elementary students during National Engineering Week. The Engineering Challenge puts engineers in the classroom with elementary teachers to engage student teams in a problem-solving activity linked to the science curriculum. The event, which grows more popular each year, involved more than 580 Ottawa-area Grade 5 and 6 students. The theme this year involved the construction of an Arctic Provision Transporter (APT) intended to drop supplies to an Arctic expedition. Each student team built a vehicle designed to carry and protect its cargo (a raw egg) from a 1.75 metre drop down an elevated ramp. APTs had to get close to the target on the floor below and with the egg intact. Creativity and innovation in construction and presentation were also evaluated.

National Aventis Biotech Challenge Winner, Anila Madiraju

Youth Fellowship Recipients

Aventis Biotech Challenge – NRC also maintained its support for the Aventis Biotech Challenge offering high school students the opportunity to explore biotechnology, through science projects in molecular genetics, microbiology, biomaterials, environmental biotechnology and other applications. This year, NRC researchers mentored a number of teams in the Challenge. And NRC hosted the Challenge finals, linking its facilities across Canada via videoconference as participants from 12 different cities made their presentations to the judging panel.

Canadian National Marsville – NRC provided support to Canadian National Marsville – the cross-Canada Space Science and Astronomy Program that offers grades 6–8 students the chance to explore the Mars environment and create life-support systems suited to the red planet.

Canada-Wide Science Fair – Each year, close to 400 students in grades 7 to 12 gather for the Canada-Wide Science Fair, a prestigious event where innovative projects from numerous fields compete for top honours. For the 2002 event, the NRC Plant Biotechnology Institute took a leadership role in judging a number of projects entered in the competition.

Youth Fellowships – The NRC Institute for Marine Biosciences (NRC-IMB) awarded Youth Fellowship awards to three students from J.L. Ilsley High School in Spryfield, Nova Scotia. With help from NRC-IMB

researchers who mentored the team, the students demonstrated the effectiveness of discarded scallop shells to improve the water quality of the MacIntosh Run – a river flowing through their school property. The team has tested the system in Halifax Harbour and, with continued help from NRC-IMB, has taken steps to publish their work in a scientific journal.

Starring Role in Student Contest

When researchers created a contest designed to give Canadian elementary school students a chance to use some of Canada's observing time at the Gemini Observatory in Hawaii, they had no idea that valuable scientific data would result. One of the winning essays in the contest by 13-year-old Vancouver student, Ingrid Braul, proposed taking a picture of the Trifid Nebula. The resulting picture and associated data produced a spectacular image of a Herbig-Haro jet within the nebula; these jets are high-velocity explosions associated with very young stars and provide information about how stars form and evolve. Scientists expect to study the image further. The contest was started to help bring more awareness of astronomy to the classrooms.

Trifid Nebula

Photos courtesy of Gemini Telescope

CNRC·NRC
De la découverte à l'innovation...
PERSONNEL EXCEPTIONNEL
créativité
Le talent au service du Canada
Conseil national de recherches Canada
National Research Council Canada
Canad

VISION DU CNRC

Reconnu mondialement pour ses travaux de recherche et ses innovations, le CNRC est le chef de file du développement d'une économie du savoir axée sur l'innovation au Canada grâce à la science et à la technologie.

Cette vision s'appuie sur cinq pierres d'assise stratégiques.

Un personnel exceptionnel, un employeur remarquable
Reconnaissance à titre d'organisme de recherche de premier plan qui se distingue par sa créativité et son innovation.

Excellence et leadership en R-D
Intégration des atouts des secteurs public et privé afin de créer des possibilités et de relever les défis nationaux auxquels le Canada est confronté.

Grappes technologiques
Accroissement de la capacité d'innovation et du potentiel socio-économique des collectivités canadiennes.

Valeur pour le Canada
Favoriser la création de nouvelles entreprises technologiques, le transfert des technologies et la diffusion du savoir au sein de l'industrie.

Rayonnement mondial
Faciliter l'accès aux installations scientifiques de classe mondiale et aux réseaux internationaux de recherche et d'information, et accroître les débouchés internationaux pour les entreprises et les technologies canadiennes.

Conseil national de recherches Canada : Un personnel exceptionnel : *créativité* – Le talent au service du Canada
Titre de la page de titre additionnelle : Outstanding People: *Creativity* – Talent for Canada

N° de cat. : NR1-1/2003-5
ISBN 0-662-67642-4
Accompagne le **Rapport annuel du Conseil national de recherches Canada** : *Tour d'horizon* – Points saillants 2002-2003

Disponible en format électronique (HTML et PDF) à l'adresse : http://www.nrc-cnrc.gc.ca

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2003
ISSN 1484-8503

Table des matières

Le talent au service du Canada

Un personnel exceptionnel, un employeur remarquable 2

Recrutement 3

Chercheurs invités 4

Doter le Canada d'une main-d'œuvre spécialisée – Les programmes pour étudiants 4

Doter le Canada d'une main-d'œuvre spécialisée – Programmes de collaboration avec l'industrie et de partenariat 7

Le rayonnement de la science – Susciter l'innovation par une culture de la science 10

Photo de la page couverture : *Une chercheuse de l'Institut des biosciences marines du CNRC (IBM-CNRC) examine des pétoncles postlarvaires à la station de recherche en aquaculture de l'IBM-CNRC, à Sandy Cove (Nouvelle-Écosse).*

« Le CNRC est un organisme de recherche de premier plan qui se distingue par sa créativité et son innovation. Un milieu de travail privilégié où des gens exceptionnels sont en mesure d'apporter une contribution non moins exceptionnelle à l'innovation canadienne. » – *Vision 2006 du CNRC*

Le talent au service du Canada

Un personnel exceptionnel, un employeur remarquable

Des personnes remarquables. Des esprits brillants. Le CNRC doit sa réussite aux hommes et aux femmes dévoués, savants, inventifs et talentueux qui insufflent une vie à l'organisation et dont le nombre s'élève à près de 4 000. Au cours des 85 années d'existence de l'organisme, son effectif s'est taillé une réputation mondiale pour l'excellence en recherche et innovation d'avant-garde – il est tenu dans la plus haute estime par des pairs, collègues et collaborateurs dans un large éventail de secteurs en science et en génie.

Les employés du CNRC ont continué à accumuler des réalisations en 2002-2003, renforçant la réputation d'excellence dont ils jouissent dans leurs domaines respectifs. À cet égard, ils se sont vu décerner d'importantes distinctions, ils ont préparé et animé de nombreux ateliers (185), ils ont dirigé quantité

créativité

« L'imagination est plus importante que le savoir. »
– Albert Einstein

de comités nationaux et internationaux et y ont siégé, ils ont occupé la charge de professeur auxiliaire dans des établissements postsecondaires (318 postes), ils ont exercé la fonction de directeur de publication d'une grande variété de revues scientifiques (161), ils ont accepté des invitations à prononcer des conférences (1 168) et ils ont publié des milliers d'études. L'activité énumérée ci-dessus est gage d'excellence, mais, plus encore, elle attire et stimule l'excellence. La crème des spécialistes est à l'affût de collègues dont les pairs reconnaissent la qualité exceptionnelle.

Recrutement

Des personnes de calibre mondial sont à l'origine d'une science qui est sans égale à l'échelle planétaire et de découvertes qui modifient le cours de l'humanité. En 2002-2003, le CNRC a lancé une importante campagne de recrutement appelée *De nouveaux horizons, de nouvelles perspectives*, qui vise à recruter 50 chercheurs exceptionnels en cinq ans. L'initiative cible expressément de jeunes scientifiques et ingénieurs hors pair capables de devenir des chefs de file mondiaux dans leur domaine, de même que des chercheurs établis de renommée mondiale. Ce faisant, le CNRC garantit au Canada le personnel hautement qualifié et possédant les compétences et le savoir-faire qui lui permettront d'avoir un effet décisif dans des domaines clés et qui l'aideront à réaliser ses objectifs internationaux en matière de R-D et d'innovation.

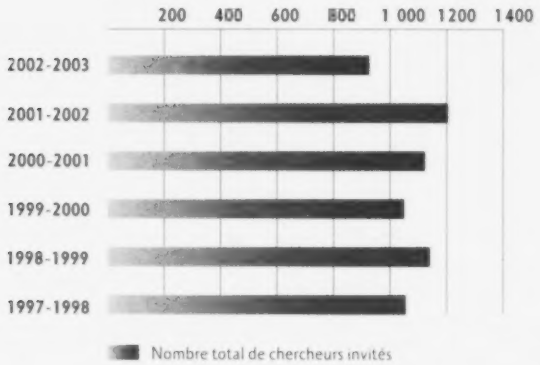
Coup d'œil sur 2002-2003

Au cours de l'année écoulée, le CNRC s'est appliqué à mettre en œuvre sa philosophie d'emploi. L'une des pierres d'assise de la *Vision 2006* est l'engagement pris par l'organisme d'accueillir les meilleures ressources en science et en génie. La philosophie d'emploi est l'énoncé détaillé de la marche à suivre qui permettra au CNRC d'être l'employeur de choix d'un personnel exceptionnel. À ce chapitre, il a

- conçu un nouveau Programme de développement du leadership et de la direction et un programme d'orientation à l'intention des gestionnaires;
- conçu un cadre de gestion des ressources humaines grâce auquel les gestionnaires évalueront leur rendement en regard de normes qui témoignent des objectifs en leadership et gestion de l'organisation;
- mené à bien la première étape de la modernisation du processus d'embauche;
- resserré le contrôle des participants aux programmes pour étudiants, y compris les étudiants de niveau postdoctoral, afin de pouvoir se prévaloir de ces ressources lorsqu'il aura à pourvoir des postes.

Grâce à des programmes de distinctions comme celui du prix et de la bourse Herzberg, le CNRC est apte à attirer les plus grands cerveaux du monde. Marek Potemski, lauréat de 2002-2003, est directeur de recherche au Centre national de la recherche scientifique de France et chef du Groupe des semiconducteurs au Laboratoire des champs magnétiques intenses à Grenoble. M. Potemski, qui s'est distingué par ses travaux sur les nanostructures de semiconducteurs, passera un an à l'Institut des sciences des microstructures du CNRC, où il se consacrera à la spintronique grâce à la bourse dont il est le récipiendaire.

Chercheurs invités au CNRC



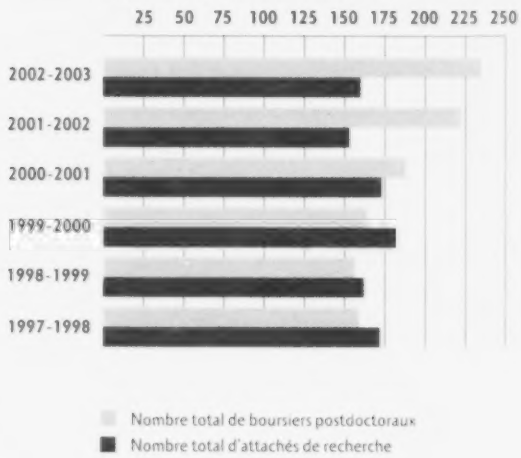
Chercheurs invités

Les instituts, centres de technologie et centres d'innovation du CNRC ont engagé 927 chercheurs invités provenant d'universités, d'entreprises et d'organismes publics et privés du Canada et de l'étranger. L'embauche de ces chercheurs s'inscrit parmi les démarches essentielles qu'effectue le CNRC pour constituer un réseau de partenaires et de collaborateurs en faisant appel à l'industrie, aux universités et aux administrations publiques du Canada et d'ailleurs. Si le CNRC profite de la participation de ces travailleurs qualifiés à des projets concertés, les organismes qui les emploient bénéficient dans une mesure égale de la formation, des connaissances et du savoir-faire du CNRC.

Doter le Canada d'une main-d'œuvre spécialisée – Les programmes pour étudiants

L'économie actuelle, axée sur le savoir, commande une main-d'œuvre instruite et spécialisée. Le CNRC aide à satisfaire à la

Boursiers de recherche postdoctoraux et attachés de recherche

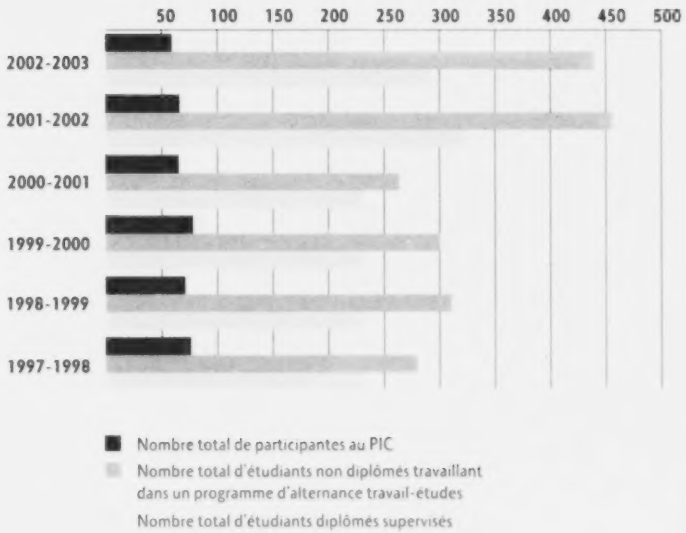


« Je crois que le PIC (Programme d'ingénieures et de chercheuses du CNRC) m'a offert une expérience professionnelle et un apprentissage uniques. J'ai non seulement acquis une précieuse expérience du laboratoire, j'ai aussi rencontré des superviseurs dynamiques et établi des contacts utiles. Ce merveilleux programme permet aux participantes de travailler dans des laboratoires de pointe, de côtoyer des chercheurs de génie et de toucher une rémunération intéressante tout en passant l'été à apprendre. » – *Amy Robinson, participante au PIC*

demande, non seulement par ses propres activités de recrutement et de formation, mais également par les partenariats qu'il noue avec des organismes gouvernementaux et des universités, tant au Canada qu'à l'étranger.

Le CNRC offre à de nombreux chercheurs des occasions uniques de perfectionnement. Il propose un large éventail de programmes qui ouvrent des débouchés riches en défis aux scientifiques de tous les niveaux, allant des étudiants de premier cycle participant à des programmes d'été et à des programmes d'alternance travail-études aux diplômés et aux boursiers postdoctoraux. En 2002-2003, les programmes pour étudiants du CNRC ont donné l'occasion de participer à une activité pratique de formation et de développement professionnel à quelque 731 diplômés et participants à des programmes d'alternance travail-études et à des programmes d'été, de même qu'à 239 boursiers postdoctoraux.

Programmes du CNRC destinés aux étudiants



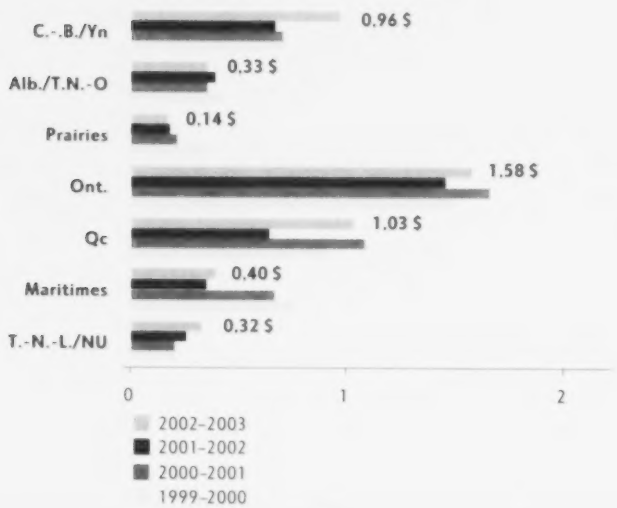
Programme d'ingénieures et de chercheuses

Les Programme d'ingénieures et de chercheuses (PIC) du CNRC a pour but de jumeler des étudiantes talentueuses avec de grands chercheurs œuvrant dans des installations de calibre mondial. Dans le cadre de ce programme, le CNRC propose des emplois d'été ou des stages d'alternance travail-études à de jeunes femmes talentueuses afin de les encourager à faire carrière dans les domaines des sciences et du génie, où les femmes sont encore sous-représentées.

Les étudiantes inscrites au PIC participent à des projets de recherche de pointe et acquièrent une expérience précieuse en laboratoire. Quant au CNRC, il s'enrichit de la contribution de ces jeunes étudiantes talentueuses et, par la même occasion, propose un complément à leurs études en sciences et en génie.

En 2002-2003, le CNRC a attribué 25 nouvelles bourses PIC. Les lauréates de cette année viennent grossir les rangs des centaines d'anciennes boursières du PIC qui ont tiré profit du programme depuis 1989. À l'heure actuelle, quelques 65 étudiantes inscrites au programme travaillent dans des instituts de recherche du réseau national du CNRC.

Initiatives Emploi Jeunesse PARI-CNRC Investissements régionaux de 1999-2000 à 2002-2003 (en millions de dollars)



À l'appui des initiatives Emploi Jeunesse du gouvernement fédéral

Pour aider les PME à combler leurs besoins en main-d'œuvre qualifiée, le Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI-CNRC) administre au nom de Développement des ressources humaines Canada deux programmes de stages destinés aux jeunes. En 2002-2003, 568 diplômés au total ont effectué un stage dans 448 PME canadiennes, et les contributions versées aux entreprises ont totalisé 4,76 millions de dollars. De cette somme, plus de 4,6 millions de dollars ont été investis dans le Programme de stages en sciences et technologie auxquels ont participé 553 diplômés de fraîche date dans 437 entreprises. Les autres contributions ont été investies dans le Programme de stages de recherche scientifique conjointe, où neuf diplômés ont participé à des projets concertés dans des PME en Colombie-Britannique, au Manitoba et en Ontario.

Doter le Canada d'une main-d'œuvre spécialisée – Programmes de collaboration avec l'industrie et de partenariat

Les instituts du CNRC conjuguent leurs efforts pour offrir des programmes de formation et de sensibilisation dont l'objet est de nouer des partenariats avec l'industrie, le milieu de l'enseignement, d'autres ordres de gouvernement et des acteurs internationaux. La formation ainsi offerte permet au Canada de se doter d'une main-d'œuvre spécialisée.

Série de séminaires de l'Institut de recherche en construction du CNRC – En 2002-2003, l'IRC-CNRC a relancé partout au pays sa série de séminaires « Regard sur la science du bâtiment » dont le thème principal, cette année, était les nouveaux résultats de recherche dans les domaines de l'isolation acoustique et du confinement du feu. L'équipe a présenté des séminaires d'un jour distribuant une documentation abondante (en anglais et en français) aux quelque 800 praticiens de l'industrie qui ont assisté aux séminaires en 17 endroits répartis entre les 10 provinces et les 3 territoires. Le nombre de participants s'est accru de façon soutenue tout au long de la série. Des séminaires ont été présentés à guichet fermé à plusieurs endroits en novembre et les participants les ont qualifiés d'excellents.

Programme de formation en RM – L'Institut du biodiagnostic du CNRC (IBD-CNRC) poursuit la formation d'étudiants dans le cadre du Programme conjoint de formation en technologie de la résonance magnétique de l'IBD-CNRC et du Red River College. L'an dernier, il y a eu 12 nouveaux diplômés – on en dénombre maintenant 120 depuis le début – et tous se sont trouvés un emploi dans des hôpitaux des différentes régions du Canada. Les étudiants du Red River College inscrits au Programme de techniques en santé animale font aussi des stages de formation à l'IBD-CNRC.

Le nouveau Centre canadien de fabrication de dispositifs photoniques du CNRC comptera un volet éducatif appréciable et sera en mesure de proposer des cours sur place et de la formation pratique aux étudiants diplômés travaillant à l'Institut des sciences des microstructures du CNRC.

Cours en métrologie de l'Institut des étalons nationaux de mesure du CNRC – Comme les universités canadiennes n'offrent pas de programmes de métrologie, la majorité des métrologistes apprennent leur métier en cours d'emploi. C'est tout particulièrement vrai dans les PME où investir dans la formation en métrologie est difficile vu leur faible capacité financière et la petite taille de leur effectif. L'Institut des étalons nationaux de mesure (IENM-CNRC) leur a proposé une solution en organisant et présentant des conférences et des séminaires externes sur la mesure des quantités physiques élémentaires et sur les applications de la métrologie. En 2002-2003, l'IENM-CNRC a présenté des cours dans les domaines suivants : radiothérapie selon la technique Monte Carlo au moyen du logiciel de simulation BEAM; méthode de calcul du transport de la radiation

Programme d'études en biofabrication – L'Institut de recherche en biotechnologie du CNRC a consacré énormément d'énergie à un projet concerté avec DSM Biologics, Emploi-Québec et de nombreux cégeps du Québec afin d'accroître en qualité et en nombre le personnel de techniciens et d'opérateurs de procédés industriels dans le secteur naissant de la biofabrication au Québec et au Canada.

« La science ne répond pas à une logique formelle – elle dépend du libre jeu de l'esprit au même titre que n'importe quel art. S'il est vrai que cela représente un don qui ne peut s'apprendre, il est néanmoins possible d'en favoriser l'essor chez ceux qui en sont bénis. »
– Max Born, lauréat du prix Nobel

Cours d'été de l'ISSM-CNRC

Alan Storey, artiste en résidence

méthode de calcul du transport de la radiation au moyen de techniques de Monte Carlo pour la simulation du transport des électrons et des photons; photométrie, radiométrie et colorimétrie. Des étudiants canadiens et étrangers des secteurs privé, public et des soins de santé ont participé à ces ateliers.

Les cours d'été de l'Institut Steacie des sciences moléculaires du CNRC – Dans le cadre du Programme neutronique pour la recherche sur les matériaux de l'ISSM-CNRC, des cours d'été ont été présentés durant une semaine aux Laboratoires de Chalk River. Dans ces cours, on a abordé les principes de base de la diffusion des neutrons ainsi que de nombreuses techniques et de nombreux domaines d'application. Des expériences de diffusion de neutrons ont été menées au Réacteur national de recherche universelle (NRU). Ce sont des conférenciers du CNRC, des universités Queen's et McMaster, ainsi que du Royaume-Uni et des États-Unis, qui ont préparé le programme de cours. La classe comptait 28 étudiants, dont huit d'universités canadiennes, les autres provenant d'établissements d'enseignement du Japon, de la France, de la Corée du Sud, du Royaume-Uni et des États-Unis.

Série d'ateliers du Programme d'aide à la recherche industrielle du CNRC – Le PARI-CNRC a mis au point une série d'ateliers à l'intention des PME, ayant pour thème la conception de produits et processus efficaces. Il s'agit de leur présenter des méthodes pour réduire les pertes et accroître la vitesse et l'efficacité des procédés, de même que pour concevoir des produits se prêtant à une fabrication durable et assortis de marges

En route vers un avenir créatif et novateur

Les artistes Alan Storey (arts visuels) et Catherine Richards (arts médiatiques) sont les premiers lauréats des deux bourses de 75 000 $ par année du programme Artistes en résidence et recherche (ARTRE) établi conjointement par le Conseil des Arts du Canada et le Conseil national de recherches du Canada (CNRC). Le programme ARTRE s'inscrit dans un protocole d'entente plus vaste conclu avec le Conseil des Arts du Canada. Grâce à ces bourses, des artistes pourront effectuer une résidence de recherche de deux ans dans l'un des 19 instituts du CNRC au Canada. M. Storey s'installera à l'Institut d'innovation en piles à combustible du CNRC à Vancouver, en Colombie-Britannique. Quant à M^me^ Richards, elle se joindra à l'équipe de l'Institut de technologie de l'information du CNRC à Ottawa.

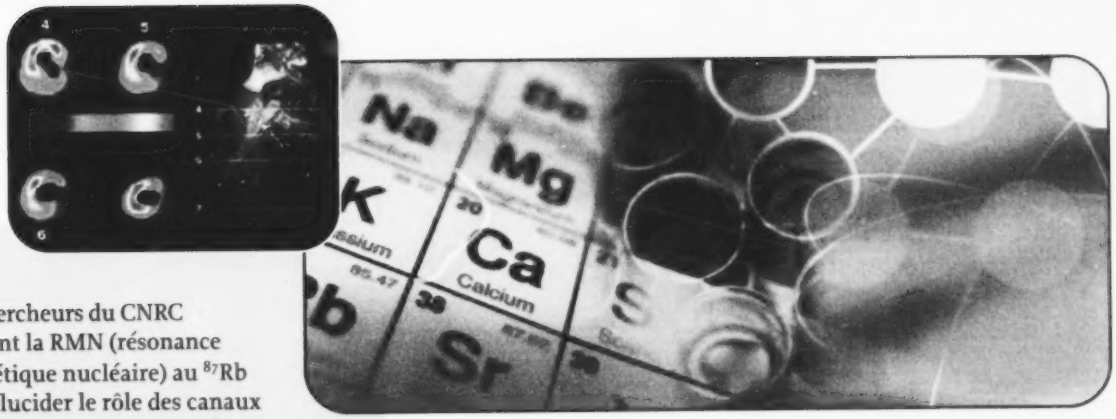
Une des équipes gagnantes du concours Défi en génie pendant la Semaine nationale du génie.

Plusieurs installations de recherche du CNRC, par exemple la soufflerie à basse vitesse de l'Institut de recherche aérospatiale du CNRC, ont accueilli le grand public dans le cadre d'une activité « Portes ouvertes » à Ottawa.

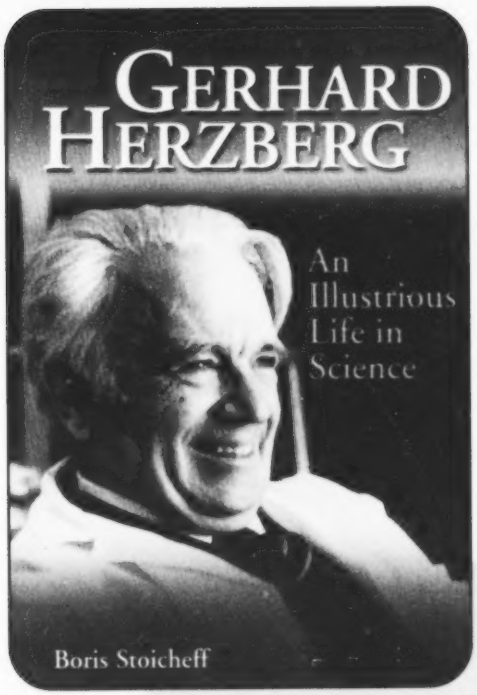
saisir les avantages que l'apprentissage de la science et du génie aura pour leur carrière et leur vie d'adulte. En plus d'offrir aux jeunes Canadiens une expérience professionnelle directe, des emplois et des occasions de formation, le CNRC s'efforce de les intéresser à des carrières en science et technologie par le truchement de diverses activités menées dans toutes les collectivités du Canada. Ces activités englobent des programmes de visites pour les étudiants (et leurs professeurs), des défis scientifiques et techniques, des activités de promotion des sciences, par exemple la publication de documents de vulgarisation scientifique, et des expositions, comme celles tenues au Centre de l'Univers et au centre d'interprétation de l'Observatoire fédéral d'astrophysique à Victoria, en Colombie-Britannique.

Promotion des sciences, de la technologie, du génie et des mathématiques

En 2002-2003, le CNRC a élargi son service



Les chercheurs du CNRC utilisent la RMN (résonance magnétique nucléaire) au ^{87}Rb pour élucider le rôle des canaux du potassium dans les organes comme le cœur.



Les Presses scientifiques du CNRC ont lancé une nouvelle série de biographies avec la publication de l'ouvrage *Gerhard Herzberg: An Illustrious Life in Science*. Dans cette série seront publiées des biographies de scientifiques ou ingénieurs individuels canadiens, ainsi que des biographies thématiques sur des groupes de scientifiques et d'ingénieurs. Le prochain ouvrage mettra en vedette l'ancien chercheur du CNRC, George Klein, le « Edison du Nord », et ses nombreuses réalisations, dont des inventions novatrices dans divers domaines – en aérospatiale, en télécommunications et en génie biomédical.

de promotion des sciences, par exemple la publication de documents de vulgarisation scientifique, et des expositions, comme celles tenues au Centre de l'Univers et au centre d'interprétation de l'Observatoire fédéral d'astrophysique à Victoria, en Colombie-Britannique.

Promotion des sciences, de la technologie, du génie et des mathématiques

En 2002-2003, le CNRC a élargi son service national de diffusion de documents de promotion des sciences auprès des jeunes, distribuant quelque 136 000 documents de vulgarisation scientifique bilingues, dont le Tableau périodique et les affiches Le ciel au Canada, à des écoles et à des particuliers partout au Canada. Le CNRC a aussi publié un encart dans le magazine *Teach* et fait la promotion de ses ressources documentaires auprès des enseignants, des ministères provinciaux de l'éducation, des centres de référence et des commissions

scolaires partout au pays. Ces documents ont aussi été mis à la disposition de tous sur Internet, aux sites Web du CNRC, de Rescol (Réseau scolaire canadien) et à travers le portail du ministère ontarien de l'Éducation, des Sciences et de la Technologie destiné aux enseignants et aux étudiants.

Le nouveau site Web général du CNRC, lancé en décembre 2002, compte une section consacrée aux ressources, faits et données d'intérêt pour les jeunes esprits scientifiques curieux. Le CNRC a aussi procédé à une mise à jour exhaustive du populaire Tableau périodique, dont une version en ligne a été lancée à l'été de 2003.

Défis et concours scientifiques

Semaine nationale du génie – Le CNRC a poursuivi la présentation du Défi en génie destiné aux étudiants du niveau élémentaire et qui se déroule durant la Semaine nationale du génie. Dans le cadre de ce concours, des ingénieurs vont en classe avec des enseignants de niveau élémentaire et aident les élèves regroupés en équipes à résoudre un problème lié à leur programme scientifique. Quelque 580 écoliers de cinquième et sixième années de la région d'Ottawa se sont inscrits à cette activité qui gagne en popularité chaque année. Cette année, le défi consistait à construire un transporteur arctique de provisions (TAP) pouvant acheminer du matériel destiné aux membres

Anila Madiraju, gagnante nationale du Défi Biotech Aventis

Récipiendaires des Bourses jeunesse

d'une expédition dans l'Arctique. Chaque équipe d'écoliers devait construire un véhicule capable de transporter et de protéger sa cargaison (un œuf cru) et en mesure de résister à son largage d'une rampe d'accès d'une hauteur de 1,75 mètre. Le TAP devait se déposer le plus près possible de la cible au sol et l'œuf devait demeurer intact. Les juges ont également tenu compte de la créativité des élèves, de l'innovation de la construction et de la qualité de la présentation des équipes.

Défi Biotech Aventis – Le CNRC a aussi maintenu son appui au Défi Biotech Aventis en offrant aux étudiants du niveau secondaire la possibilité de faire leurs premières armes en biotechnologie dans le cadre de projets scientifiques en génétique moléculaire, en microbiologie, en biomatériaux, en biotechnologie environnementale, ainsi que dans d'autres disciplines. Cette année, les chercheurs du CNRC ont servi de mentors aux équipes participant au Défi. Et c'est le CNRC qui a été l'hôte de la grande finale du concours, les activités se déroulant dans des installations partout au Canada reliées entre elles par vidéoconférence alors que les participants de 12 villes différentes ont présenté leurs projets au jury.

Programme national Marsville – Le CNRC a participé au Programme Marsville – programme scientifique pancanadien en science de l'espace et en astronomie qui propose à des élèves de la sixième à la huitième année la possibilité d'explorer l'environnement de la planète Mars et de créer des systèmes de maintien de la vie adaptés à cet environnement.

L'Expo-sciences pancanadienne – Chaque année, quelque 400 étudiants de la septième à la douzième année participent à l'Expo-sciences pancanadienne, un événement prestigieux où des équipes réalisent des projets novateurs dans divers domaines et se font concurrence afin de décrocher les grands honneurs. En 2002, l'Institut de biotechnologie des plantes du CNRC a pris à sa charge d'évaluer un certain nombre des projets inscrits à ce concours.

Bourses jeunesse – L'Institut des biosciences marines (IBM-CNRC) a décerné des bourses à trois étudiants de la J.L. Ilsley High School de Spryfield, en Nouvelle-Écosse. Appuyés par des chercheurs de l'IBM-CNRC, les étudiants ont démontré l'efficacité des coquilles de pétoncle jetés au rebut pour améliorer la

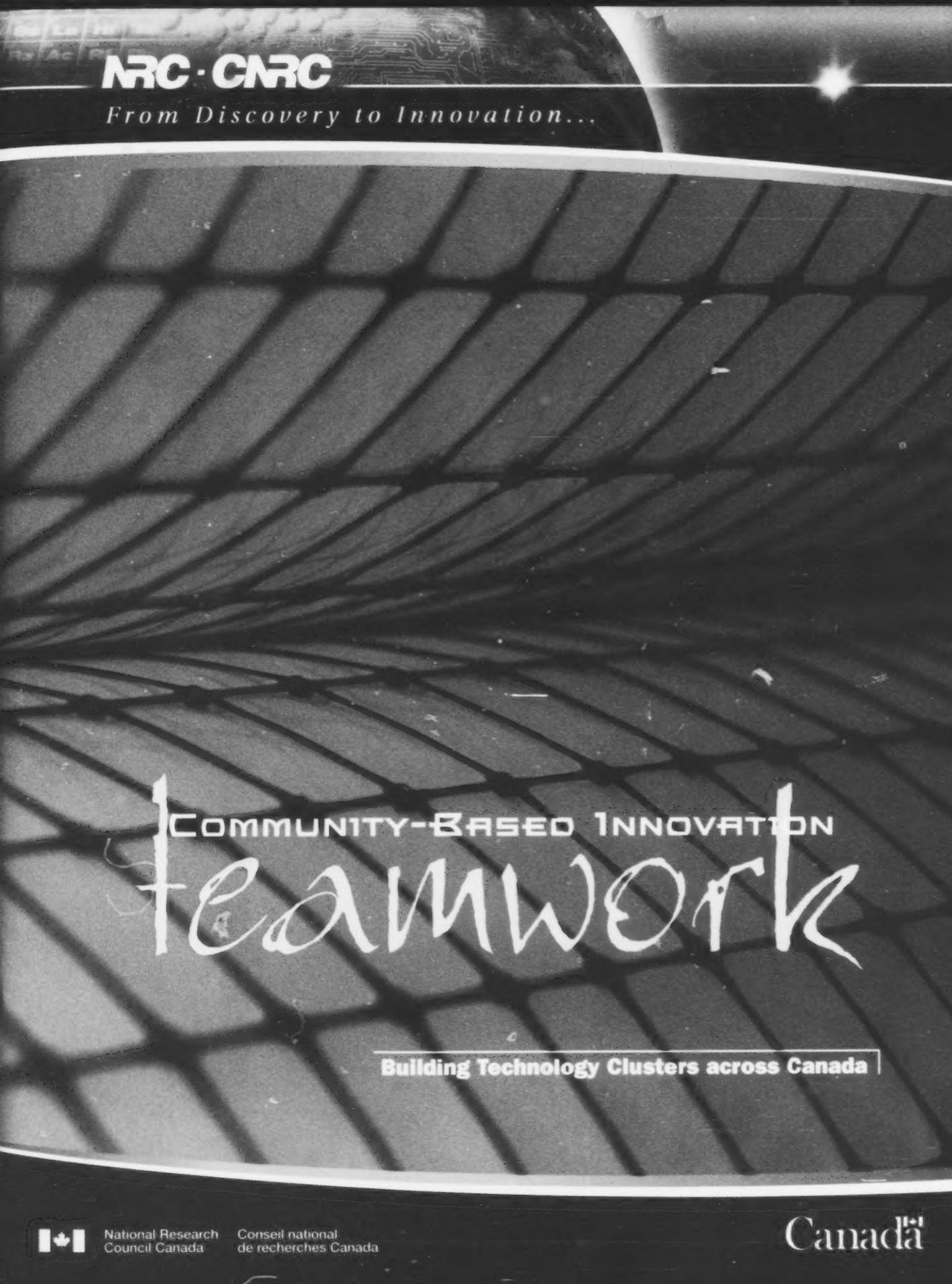
qualité de l'eau de la rivière MacIntosh Run qui coule sur le terrain de leur école. L'équipe a testé son système dans le port de Halifax et, avec le concours de l'IBM-CNRC, s'emploie à faire publier ses travaux dans une revue scientifique.

Une nouvelle étoile scolaire est née

Lorsque les chercheurs ont imaginé un concours en vue de donner l'occasion à des écoliers canadiens du niveau élémentaire de tirer profit d'une partie du temps d'observation du Canada à l'Observatoire Gemini à Hawaii, jamais ils n'ont imaginé qu'il en résulterait l'acquisition de données scientifiques précieuses. L'un des essais primés dans le cadre de ce concours est l'œuvre d'une étudiante de 13 ans de Vancouver, Ingrid Braul, qui a proposé de prendre une photo de la nébuleuse Trifid. La photo et les données ainsi compilées ont produit une image spectaculaire d'un jet Herbig-Haro se produisant dans la nébuleuse. Ces jets, conséquence d'explosions à grande vélocité sur de très jeunes étoiles, permettent de mieux comprendre la formation et l'évolution des étoiles. Les scientifiques entendent poursuivre leur analyse de cette image. À l'origine, ce concours avait pour but de sensibiliser davantage les écoliers à l'astronomie.

Nébuleuse Trifid

Photos : gracieuseté du Télescope Gemini


NRC·CNRC
From Discovery to Innovation...
Community-Based Innovation
teamwork
Building Technology Clusters across Canada
National Research Council Canada
Conseil national de recherches Canada
Canada

NRC VISION

Recognized globally for research and innovation, NRC is a leader in the development of an innovative, knowledge-based economy for Canada through science and technology.

This Vision is founded on five strategic pillars:

Outstanding People – Outstanding Employer
Recognition as a leading research organization distinguished by creativity and innovation

Excellence and Leadership in R&D
Integration of public and private strengths to create new opportunities and meet national challenges for Canada

Technology Clusters
Development of the innovative capacity and socio-economic potential of Canada's communities

Value for Canada
Commitment to the creation of new technology-based enterprises, technology transfer and knowledge dissemination to industry

Global Reach
Access to world-class science facilities, as well as global research and information networks. Stimulation of enhanced international opportunities for Canadian firms and technologies.

National Research Council Canada: Community-Based Innovation: *Teamwork* – Building Technology Clusters across Canada

Title on additional title page: Innovation communautaire : *travail d'équipe* – Mettre en place des grappes technologiques partout au Canada

Cat. number: NR1-1/2003-6
ISBN 0-662-67643-2
Accompanies the **National Research Council Canada Annual Report**: *Review* – Highlights 2002–2003

Also available in electronic format (HTML and PDF) at: http://www.nrc-cnrc.gc.ca

© Her Majesty in Right of Canada, 2003
ISSN 1484-8503

Table of Contents

Building Technology Clusters across Canada

Stimulating Community-Based Innovation 2

Resource Attraction 3

NRC – Community Innovation Initiatives across Canada 4

Newfoundland & Labrador 4

Prince Edward Island 5

Nova Scotia 6

New Brunswick 7

Quebec 8

Ontario 10

Manitoba 12

Saskatchewan 13

Alberta 15

British Columbia 17

***Cover photo**: Aquaculture netting used at the NRC Institute for Marine Biosciences research station at Sandy Cove, Nova Scotia. Aquaculture is the world's fastest growing agri-food business and accounts for more than 40 percent of the revenues generated from fisheries worldwide. In Canada, aquaculture production has tripled since 1989 and continues to expand at a rate of about 15 percent per year. The Canadian aquaculture industry is now on pace to exceed $1.5B in sales by 2005.*

Building Technology Clusters across Canada

Stimulating Community-Based Innovation

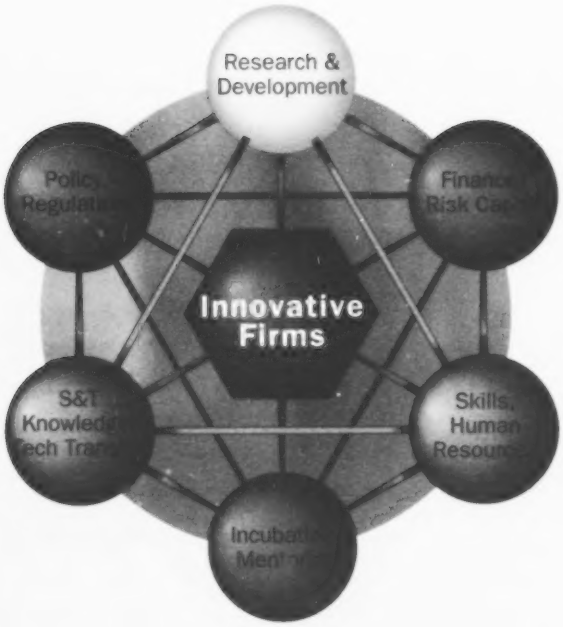
Clustering is a term that economists have borrowed from science to describe the growth of a significant concentration of innovative companies around a nucleus of R&D facilities, such as those provided by a university or a leading-edge government laboratory.

In a successful cluster, business entrepreneurs, R&D leaders, government representatives and the financial community come together to discuss needs, generate new ideas and create commercial opportunities. Fuelled by innovation, the cluster becomes a hotbed of investment and technology transfer. The success of one company attracts another, and another – eventually building a critical mass of skilled people, expertise, capital and entrepreneurial drive. Such an environment helps create local jobs and fuels economic growth in a region. Overall, clusters contribute to a higher quality of life for the community, the region and the country.

Communities such as Montréal, Ottawa and Saskatoon have seen the tremendous growth that can occur when industry leaders and researchers come together to identify needs and develop solutions.

With its world-class R&D, its Industrial Research Assistance Program (NRC-IRAP) to provide technology advice and support to SMEs, and the Canada Institute for Scientific and Technical Information (NRC-CISTI) as a national knowledge resource, NRC plays a leading, dynamic role in many Canadian communities.

"Competitive cities and healthy communities are vital to our individual and national well-being, and to Canada's ability to attract and retain talent and investment."
– Speech from the Throne, September 30, 2002



Technology clusters are powerful drivers of regional innovation and economic development. By applying the cluster-building approach, many Canadian communities are poised to make a major entrance into the global knowledge-based economy.

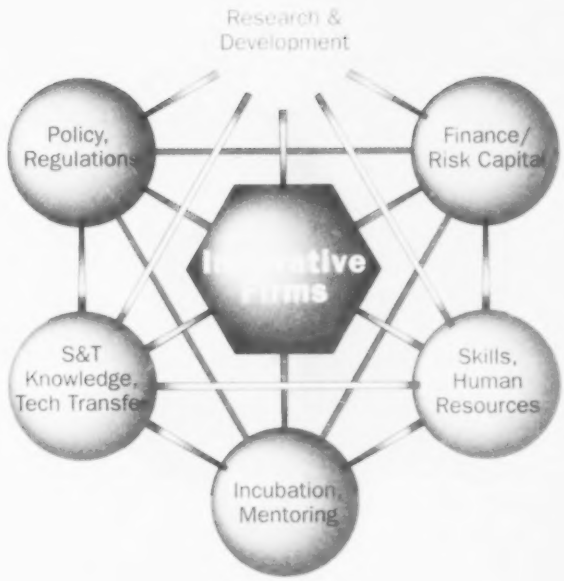
Today, helping stimulate the growth of technology clusters in communities across Canada has become an integral part of NRC's business. NRC's research institutes and networks have become central hubs to bring local and regional interests together with groups of innovative companies around a common area of technology defined by the community.

Resource Attraction

NRC's cluster-building efforts attract highly qualified resources, secure valuable talent for Canada and help stimulate growth in Canadian communities.

NRC's track record for 2002–2003 includes:

- NRC-IAR Aerospace Manufacturing Technology Centre, Montréal – 10 new hires
- NRC Institute for Information Technology-e-Business, Fredericton, Moncton, Saint John – 10 new hires
- NRC Aluminium Technology Centre, Ville Saguenay – 15 new hires
- National Institute of Nanotechnology, Edmonton – 20 new hires
- NRC Institute for Fuel Cell Innovation – 13 new hires



Today, helping stimulate the growth of technology clusters in communities across Canada has become an integral part of NRC's business. NRC's research institutes and networks have become central hubs to bring local and regional interests together with groups of innovative companies around a common area of technology defined by the community.

Resource Attraction

NRC's cluster building efforts attract highly qualified resources, secure valuable talent for Canada and help stimulate growth in Canadian communities.

NRC's track record for 2002–2003 includes:

- NRC-IAR Aerospace Manufacturing Technology Centre, Montreal – 11 new hires
- NRC Institute for Information Technology – e-Business, Fredericton, Moncton, Saint John – 10 new hires
- NRC Aluminium Technology Centre, Ville Saguenay – 14 new hires
- National Institute of Nanotechnology, Edmonton – 20 new hires
- NRC Institute for Fuel Cell Innovation – 13 new hires

Highlights of Community Innovation Initiatives

IT/e-Business – Fredericton, Moncton, Saint John and Sydney
Integrating regional strengths to build a competitive IT/e-business cluster.

Nutrisciences and Health – P.E.I.
Growing research capacity in bioactive compounds from marine and other sources.

Life Sciences – Halifax
Building enabling technologies and integrating players in the fields of genomics for aquaculture, marine biosciences and brain repair.

Ocean Technologies – St. John's
Creating new opportunities for ocean engineering locally, nationally and internationally.

Aluminium Technologies – Ville Saguenay
Building value-added manufacturing in a region housing 95 percent of Canada's aluminium players.

Aerospace, Biopharmaceuticals, Industrial Materials – Montréal
Building infrastructure to assist SMEs in Canada's largest aerospace and biopharmaceuticals clusters, investigating novel materials and manufacturing techniques.

IT, Life Sciences, Photonics – Ottawa
Contributing to cluster activities in information technologies, life sciences, photonics and optoelectronics.

Medical Devices – Winnipeg
Advancing medical technologies, precision and virtual manufacturing.

Ag-Biotech, Nutraceuticals – Saskatoon
Adding new dimensions to this world-leading agro-biotechnology cluster.

Nanotechnologies – Edmonton
Building Canada's R&D capacity, infrastructure and programs in this emerging field.

Fuel Cells – Vancouver
Supporting the development of fuel cell and alternative energy technologies.

Astronomy – Victoria, Penticton
Creating new opportunities in structural engineering, radio engineering and precision instrumentation.

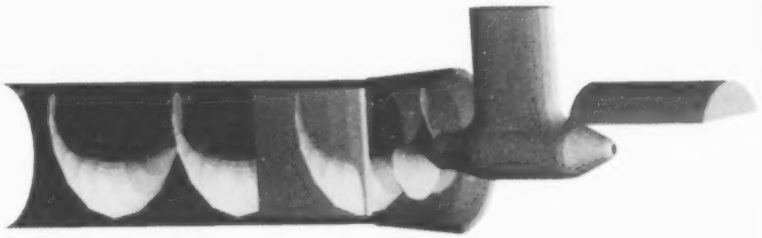
NRC – Community Innovation Initiatives across Canada

NRC is now applying its successful model of cluster development in many centres across the country. NRC's approach ensures that the entrepreneurial spirit in local industry sectors can tap into NRC's primary strengths: R&D expertise, scientific and technical information resources, and innovation assistance programs. In the process, NRC helps Canadian companies make the most of its national and international networks. NRC and its partners are actively expanding research capabilities, building new facilities and augmenting knowledge and industry support networks from coast to coast.

Newfoundland & Labrador – Ocean and Marine Technologies

To support the new ocean technologies cluster in St. John's, NRC began expansion of its core R&D programs to respond to the community's future requirements. NRC completed plans to construct a dedicated Industry Partnership Facility in 2003 to support young entrepreneurs and new ventures. It also increased NRC-IRAP, CTN and NRC-CISTI forces in St. John's to engage and support local SMEs.

In partnership with Industry Canada and a number of public and private sector partners, NRC led the Marine and Ocean Technologies Roadmap Initiative to identify future market opportunities and technology requirements of Canada's marine, shipbuilding and energy sectors. The roadmap delivers on one of the government's commitments announced in *A New Policy Framework for the Canadian Shipbuilding and Industrial Marine Industry: Focusing on Opportunities 2001*.



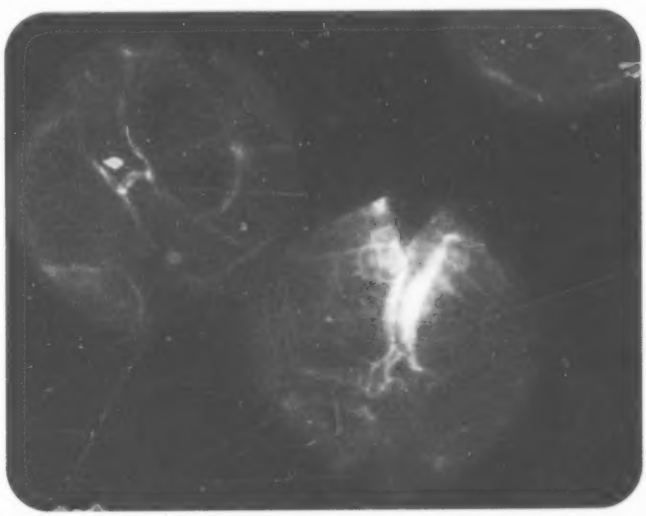
"Many in the local industry believe the ocean technology cluster is poised to help leverage the sector's technology capacity for strong export growth based on local research, development and production."
– Jeff Tulk, President, Newfoundland Association of Technology Industries

Prince Edward Island – A Roadmap to the Future

In the February 2003 Federal Budget the Government of Canada announced $10 million in new funding for the creation of a new NRC research institute focused on the area of bioresources, more specifically nutrisciences. The announcement capped the latest milestone in an ongoing cluster-building effort in the province led by NRC.

NRC co-led an initiative with Atlantic Canada Opportunities Agency (ACOA), the province, university and private sector partners to assess opportunities for P.E.I. to translate its economic strengths in primary resources into a sustainable bioresources technology cluster. The Bioresources Technology Roadmap was completed in March 2002. The exercise considered over 100 opportunity areas and recommended a focus on bioactive compounds from marine and other sources while taking into account regional strengths and a sustainable development context.

The Steering Committee commissioned supplementary reports on receptor capacity in Atlantic Canada and on the bioresource



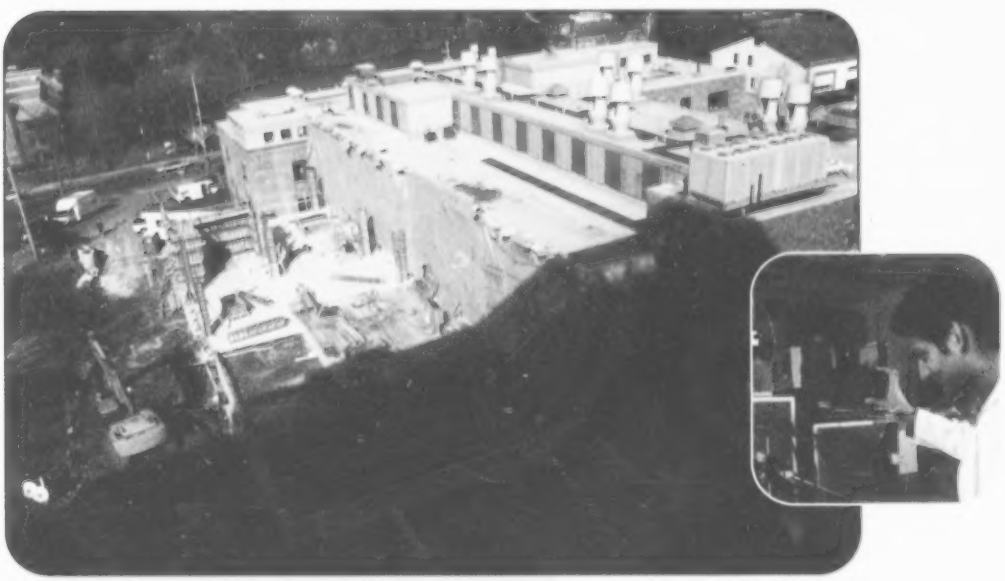
"NRC is a very important part of Halifax's Life Sciences community. Its world-class research enriches innovation in Nova Scotia and Canada. NRC is a leader." – *Lois Levine, Executive Director, Life Sciences Development Association*

inventory in P.E.I. Follow-up studies pointed to significant health and nutriscience-oriented opportunities in areas such as nutritional genomics. This exercise brought the Atlantic community together around a common vision for the growth of the cluster.

To support the further growth of innovation capacity in the province, NRC has established an NRC CISTI Information Centre and is expanding its NRC-IRAP and CTN presence. Negotiations were underway at the end of the year to lease long-term space in Charlottetown to house NRC's increased activities and pending establishment of a research institute.

Nova Scotia – Life Sciences and Marine Biosciences

The Greater Halifax Region is emerging as one of the "smartest" and fastest growing research centres for life sciences in Canada. Life sciences are one of the province's most dynamic industries, expanding at more than double the national rate.



Construction of the new Industry Partnership Facility at NRC-IMB in Halifax began in early 2003 and is slated for completion by the end of the year.

"The National Research Council, through its cluster strategy, is developing the kinds of communities that become magnets for investment and opportunity. This e-business Institute is an important new element of the New Brunswick innovation climate and has a unique role to play in building an internationally competitive technology cluster in New Brunswick."
– The Honourable Allan Rock, Industry Minister

To support this dynamic sector and help strengthen innovation in the region, NRC has begun to increase its R&D capacity in genomics, proteomics, bioinformatics and advanced imaging. The NRC Institute for Marine Biosciences (NRC-IMB) in Halifax will devote an additional $15 million to this research. NRC is now building a new Industry Partnership Facility (IPF) at the institute to increase technology transfer and commercialization strengths.

In partnership with Dalhousie University, the Queen Elizabeth II Health Services Centre and the Halifax medical community, NRC is setting up a strong R&D and business presence at a new Brain Repair Centre in Halifax. NRC's key contributions include the installation and operation of a functional magnetic resonance imaging system and the establishment of fundamental R&D infrastructure and capability for the centre.

The Life Sciences Development Association, established in 2000–2001, has now elected a permanent Board and formed new Executive and Steering Committees.

New Brunswick – Moving into the e-Business "Big Leagues"

In 2002–2003, construction finished on the new NRC Institute for Information Technology-e-Business on the Fredericton campus of the University of New Brunswick. The new facility will be home to 40 NRC researchers and a similar number of guest workers, visiting scientists and industrial researchers.

It will be tied closely to NRC institutes and national facilities across Canada as well as being home to an NRC Information Centre. Through an additional $12 million investment by ACOA and the Government of New Brunswick, the research program also includes e-Business satellite facilities

Construction of the NRC Aluminium Technology Centre is near completion.

in Saint John (e-Health focus) and Moncton (e-Learning), and a broadband research network to connect all NRC New Brunswick facilities with partners, and create a truly pan-NRC cluster.

In Cape Breton, NRC has established the nucleus of an IT research group connected to its national IT and R&D strengths. Located at the University College of Cape Breton in Sydney (UCCB), the group is focusing on adapting existing or developing new low-power and low-cost wireless communication technologies for use in dynamically reconfigurable wireless sensor networks. NRC's Wireless Systems research group is located in the Technology Enterprise Centre which will now house some of the group's industrial partners and encourage technology transfer. NRC-IRAP recently initiated an internship program with UCCB that will see up to 10 graduates per year join the NRC research group.

Quebec – Aluminium Technology, Aerospace Manufacturing, Biopharmaceuticals

Aluminium

NRC moved forward with its value-added aluminium products industry cluster development effort in Ville Saguenay, an initiative led by the Longueuil-based NRC Industrial Materials Institute. Construction began on the NRC Aluminium Technology Centre (NRC-ATC) on the campus of the Université du Québec à Chicoutimi. The centre will provide industry with technical support and expertise needed to develop value-added aluminium-based products and services. The facility is expected to begin operations in the fall of 2003.

R&D will focus on two main areas to support the transformation of aluminium into finished and semi-finished products. NRC-ATC will provide expertise and cutting-edge facilities for

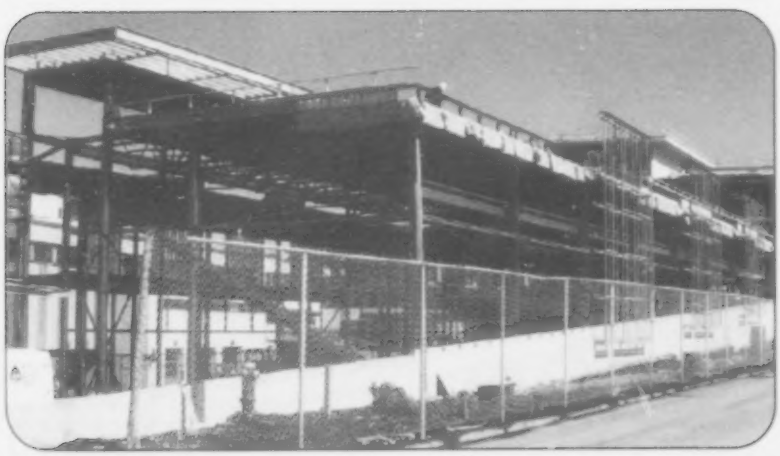
advanced manufacturing processes such as strip casting, assembling and hydroforming. Another key area of research will involve design, control and simulation technologies. These activities will be completed in collaboration with a number of partners. The centre has already made progress on this front, having signed partnership agreements with several SMEs as well as industry giant Alcan for a five-year research project worth $16 million.

The centre will be home to 60 researchers and 40 guest workers. In addition, about 20 young scientists will be trained at the centre each year – helping build the highly skilled talent Canada needs in this important sector.

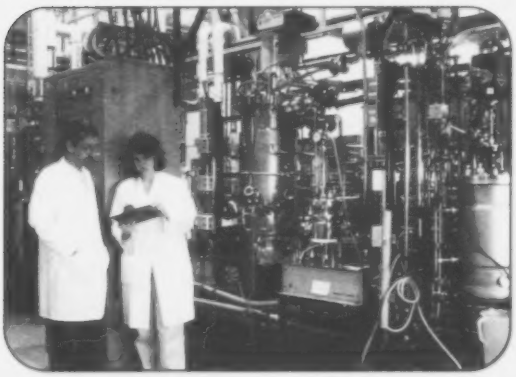
Aerospace

In Montréal, NRC made significant progress towards the world-class NRC-IAR Aerospace Manufacturing Technology Centre. Construction took place through most of the reporting period. The facility, set to open in late 2003, will provide the region with an integrated approach to aerospace manufacturing technology research, development and application. Construction efforts were matched by partnership-building with post-secondary institutions and the aerospace industrial community.

Located on the campus of the Université de Montréal, the new facility will accommodate up to 100 staff and guest workers investigating advanced manufacturing technologies for metal and composite products. The research will focus on next-generation manufacturing with particular relevance to SMEs. The centre will respond to the needs expressed by the industry, including challenges in manufacturing and life cycle costs, environmentally compliant materials, processes and systems, strategic intelligence and information management systems, and the training and development of highly skilled people.



"Our business is education, education has an imbedded component that's called research ... I think it was quite visionary to have this facility established here, to combine expertise and excellence established in the two institutes [Carleton University and NRC-IMS]." – *Dr. Feridun Hamdullahpur, Vice-President, Research, Carleton University*



Bioprocessing

The NRC Biotechnology Research Institute (NRC-BRI) continued to play a key role in helping bring together key players in support of a growing bioprocessing sector. NRC research expertise played a significant role in the decision by DSM Biologics to plan the creation of a significant new processing facility directly next to NRC-BRI. DSM Biologics, part of the Dutch firm DSM, has maintained a long-term collaboration with NRC-BRI and is a tenant in the institute's IPF.

NRC-BRI also helped establish links between Montréal and bioprocessing capacity elsewhere in Canada. NRC-BRI helped prepare plans for a Canadian Bioprocessing Research Network which received $2.2 million in funding from the Natural Sciences and Engineering Research Council. The institute also worked with the Ottawa Life Science Council to establish the Canadian Bioprocess Institute in the Ottawa-Gatineau region.

The NRC Industrial Research Assistance Program (NRC-IRAP) and the NRC Canada Institute for Scientific and Technical Information (NRC-CISTI) play a significant role across all NRC technology clusters, helping deliver initiatives that allow small and medium-sized enterprises to benefit from NRC research and knowledge networks. NRC-CISTI operates 19 information centres across Canada. Examples of innovative NRC-IRAP initiatives include the Young Entrepreneurs Program in St. John's, delivered in partnership with the Institute for Marine Dynamics (NRC-IMD), and the Prairie Centre for Business Intelligence, which operates in conjunction with the NRC Institute of Biodiagnostics in Winnipeg and the NRC Plant Biotechnology Institute in Saskatoon.

Ontario – Photonics – Light Speed Technology for Canada, Life Sciences

Photonics

NRC moved ahead with plans to establish its NRC Canadian Photonics Fabrication Centre (NRC-CPFC) in Ottawa. Groundbreaking for the facility took place in the fall of 2002 and the entire outer shell of the building reached completion by the end of 2002–2003.

The NRC-CPFC groundbreaking was followed by a full workshop where members of the client community were given a voice in the governance structure of the new facility.

The new centre will focus its initial R&D, design, fabrication and technology transfer activities around new lasers, photonics integrated circuits, detectors and sensors, chips for wavelength division multiplexing and semiconductor optical amplifiers – technology fields with enormous growth potential.

The centre will be a unique national resource designed to give the Canadian photonics industry the competitive edge it needs. It will provide a facility to develop and test prototypes of new photonics devices, train highly qualified personnel, and serve as a leading-edge R&D resource and network centre for industry and university researchers. Completing the innovation equation, the centre will help address the shortage of personnel in photonics through remote and on-site training, internships and re-skilling programs.

In addition to tying into the strengths of the NRC Institute for Microstructural Sciences and all of NRC's program, network and knowledge resources, the centre will be closely connected to the business and government communities.

Life Sciences

NRC is also helping support the growing life sciences cluster which, itself, is poised to take advantage of convergence with the Information and Communications Technology (ICT) sector in areas such as biophotonics and bioinformatics.

The NRC Institute for Biological Sciences (NRC-IBS) played a key role in cluster activities and was active on a number of fronts. NRC-IBS continued to work with the University of Ottawa and the Ottawa Health Research Institute (OHRI) to put in place the joint NRC-Ottawa University Institute for Proteomics Science. NRC-IBS has continued to build expertise and capacity in proteomics. Renovations of new proteomics laboratories were initiated to double current capacity. An agreement was signed with OHRI and CHEO to acquire Ciphergen technology for proteomics R&D applications which was installed in NRC-IBS labs.

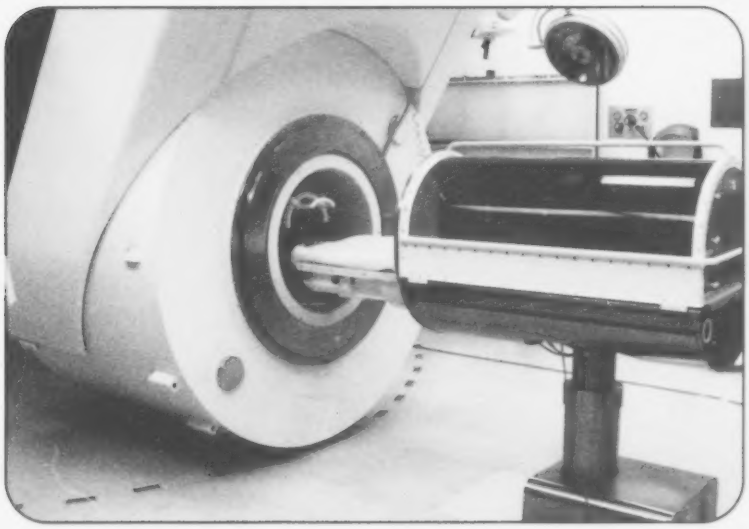
Graphic representation of future IPF at the NRC Institute for Biodiagnostics in Winnipeg

The Institute also upgraded its mass spectrometry systems to state-of-the-art and to increase capacity, hired additional staff to carry out proteomics research. And NRC-IBS completed major renovations to its Bacterial Culture Facility, which included an upgrade of an existing large scale level 2 (LS2) containment laboratory to an LS3 certification by Canadian regulatory agencies. The move assures that NRC-IBS will continue to have a unique, leading-edge facility for small- and large-scale growth of fastidious bacteria in support of in-house and collaborative projects with external clients.

Manitoba – Medical Devices Manufacturing

The NRC Institute for Biodiagnostics (NRC-IBD) continued to make steady progress towards the creation of a vibrant cluster in medical devices manufacturing. Plans were made for construction of a much-needed IPF, expected to get underway in November 2003. Space currently allocated for industrial tenants is fully occupied.

The IPF will help promote medical diagnostic technologies manufacturing and house spin-offs from NRC and other companies with related manufacturing technologies. It will provide them with access to business support services, commercialization support and linkages to NRC's R&D, knowledge dissemination



Hundreds of patients at Calgary's Foothills Medical Centre have benefited from NRC's unique expertise in intraoperative MRI, which has significantly reduced the need for repeat neurosurgeries.

and industrial research assistance strengths. The IPF will also house a prototyping facility that will support the manufacture of large, high-tech products, such as magnetic resonance imaging (MRI) devices. The entire clustering effort is being defined, coordinated and integrated with key players in the community including Manitoba hospitals, universities, local industry and business partners, and federal, provincial and local economic development organizations.

Significantly, NRC-IBD expertise has begun to spread to other locations to help complement technology development efforts in other centres. In Calgary, NRC-IBD has established a significant research presence with key installations at the University of Calgary's Experimental Imaging Centre and a specialized intraoperative MRI system at the Calgary Foothills Hospital. The strength of these facilities has attracted significant interest among local companies interested in partnership opportunites. The Neuro-imaging Research Laboratory, to be equipped with NRC's high-field MRI system, will be an important facility within the emerging life sciences cluster in Halifax.

Saskatchewan – Crops for Enhanced Human Health, Urban Infrastructure

Crops for Enhanced Human Health

NRC moved forward with work on a new research program – Crops for Enhanced Human Health – at the NRC Plant

Biotechnology Institute (NRC-PBI) in Saskatoon. The Government of Canada announced $10 million in funding over five years for this unique initiative.

The world market for these types of crops is expanding rapidly – projected growth is on the order of 10–15 percent annually. The potential market for Canadian firms is estimated to be worth $1.5 billion within three years. NRC's initiative will enable greater participation by rural communities in these markets.

The program focuses on high-quality crops for enhanced human health, and includes natural health products, functional food and molecular farming technologies. NRC will support the accelerated growth of a competitive, Prairies-based nutraceuticals/functional foods industry based on its research, technology development and transfer, and NRC-IRAP strengths in the region. As with other NRC cluster efforts, local institutes play a significant role in helping bring together key players to help propel the cluster forward. In the past year, NRC-PBI helped establish Bio-Products Saskatchewan Inc., a non-profit, industry-led sector development agency with a mandate to assist in the growth and development of the industry.

The new program and the recent opening of a new IPF at NRC-PBI are natural fits given

"The National Research Council has already been a major catalyst for economic growth in the Saskatoon high-tech sector. This facility will build upon the NRC presence in a unique way, while strengthening the Ag-Biotech cluster and Canada's position as a leader in research and innovation in this field."
- The Honourable Ralph Goodale, Minister of Public Works and Government Services Canada

NRC's exceptional track record in nurturing the development of the agro-biotechnology cluster in Saskatoon. A number of government, private sector and university players are already actively moving this cluster initiative forward, including Western Economic Diversification Canada, the Universities of Calgary, Manitoba and Saskatchewan, federal and provincial government agriculture ministries, provincial research organizations, agro-manufacturing/processing companies, and the Saskatchewan Nutraceutical Network – to name a few.

Urban Infrastructure

The February 2003 Federal Budget allocated $10 million in funding for the creation of an NRC Centre for Sustainable Infrastructure Research in Regina. The initiative will help the city of Regina achieve cost-effective, community-based actions to meet its existing and future infrastructure challenges in sustainable ways, and to become a national centre for environmental infrastructure management research and innovation. Other communities in Canada will benefit by adopting systems proven in and modelled on Regina.

The initiative will also provide competitive advantages to Saskatchewan businesses, especially those in Regina, in the areas of information technology (IT) applications and environmental management technologies. This Centre will be supported by NRC's Institute for Research in Construction and will be closely linked to regional and national research facilities.

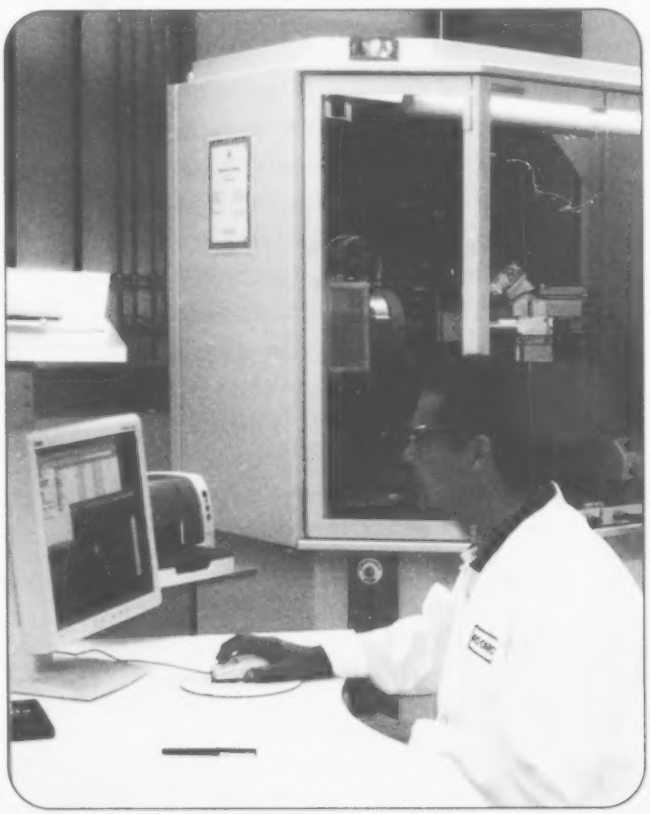
Alberta – Nanotechnology Poised to Pay Off for Canada

The National Institute of Nanotechnology (NINT), a strategic partnership among NRC, the University of Alberta and the Province of Alberta, continued to break new ground. This story is unfolding at a number of levels, including: defining the research direction

for the institute; staffing positions at the new facility; engaging the community in the cluster-building effort; and designing plans for the new laboratory spaces required by NINT.

In the past year, NINT undertook a detailed Research Planning Initiative to identify specific research areas where it could compete and win, which would align with the University of Alberta, and would catalyze innovation in Alberta. The research programs will assemble atoms, molecules, nanoparticles or macromolecules to create new materials, devices or processes with critical lengths between 1 and 100 nanometres. NINT will take a systems level view of nanotechnology and integrate biological and traditional information systems that:

- Are self-assembled from components on a surface or self-supported in a liquid;
- Are powered by local chemical sources;
- Can be programmed to carry out a specific function or set of functions;
- Are able to sense and respond to changes in the chemical and/or physical environment.



NINT's temporary facilities were completed in July 2002 and provide laboratory and office space for approximately 45 people. Design for the new building started in May 2002, with construction expected to start in August 2003 for occupancy in July 2005. The new building will include provisions that will make it one of the world's most technologically advanced research facilities. In order to provide the optimal conditions for nano-scale research, "quiet" lab space is absolutely critical.

British Columbia –
Fuel Cells Lighting the Way

According to the Canadian Fuel Cell Commercialization Roadmap, the global fuel cell market is projected to reach $46 billion by 2011, with an annual growth rate of 60 percent. Canada is currently recognized as a world leader in developing fuel cell technologies.

"Our partnership with NINT is critical. NINT will be a key factor in the emergence of an internationally recognized cluster of nanotechnology researchers and companies in Edmonton and Alberta."
- Gary Kachanoski, Vice President, Research, University of Alberta

When completed, the NINT building will be one of the quietest, most technologically advanced research facilities in the world, enabling researchers to operate the next generation of electron and scanning microscopes at their extreme limits. The institute will accommodate 120 NRC staff, up to 45 guest workers from industry and universities, and training opportunities for some 275 graduate and post-doctoral researchers.

Launched in 2000, the NRC Fuel Cell Program was created as a horizontal initiative to help Canada capitalize on this opportunity. The program maximizes the use of direct and indirect fuel cell expertise and resources that exist throughout NRC. The program now involves some 50 NRC researchers, six NRC institutes across Canada and representatives from several universities working together in cross-institute teams. The NRC Institute for Fuel Cell Innovation (NRC-IFCI) in Vancouver is the focal point for this initiative.

NRC-IFCI has defined three strategic areas that are important in terms of advancing fuel cell science and technology and facilitating the commercialization of fuel cells. These areas include: Polymer Electrolyte Membrane Fuel Cells; Solid Oxide Fuel Cells; and Systems Integration, Testing and Evaluation.

NRC-IFCI continued to build infrastructure that supports in-house research as well as its growing list of partners. Six new hydrogen-ready labs were completed and put into operation. In addition, funding has been allocated for a hydrogen-ready environmental chamber. The new facility will enable researchers to test and evaluate fuel cell vehicles and products in conditions that simulate a complete range of environments ranging from the Northwest Territories

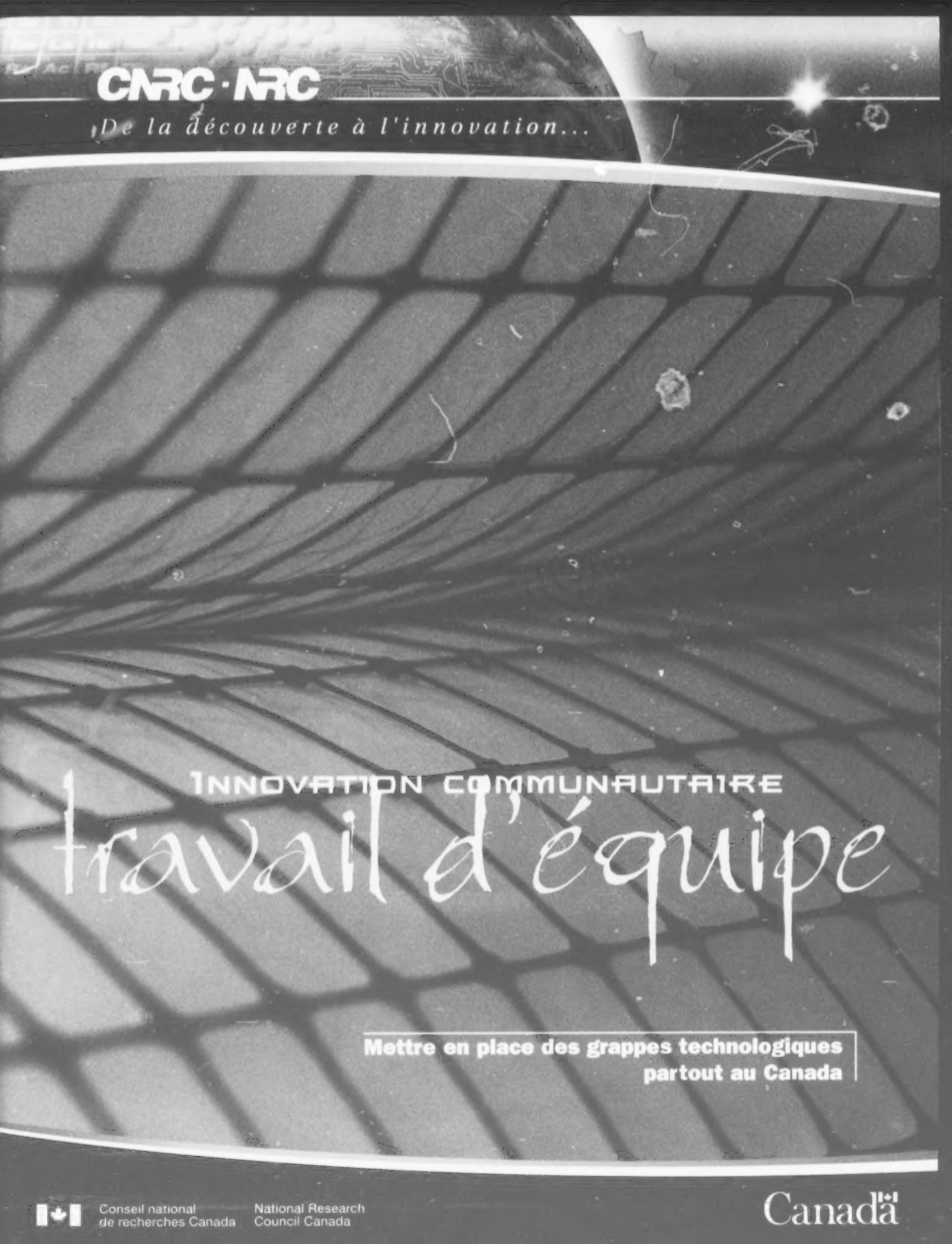
"By having our offices located at NRC-IFCI, we gain direct access to objective technical expertise that is critical to assisting us in making informed contributions to government planning. Our proximity gives us the opportunity to bounce ideas back and forth with NRC-IFCI researchers and to clearly define the fuel cell industry's research and development needs with confidence." – *Ron Britton, President and Chief Executive Officer, Fuel Cells Canada*

to Mexico City. A membrane electrode assembly (MEA) facility is also being built. With such infrastructure, users will have the capability of preparing MEAs and carrying out evaluations of electrochemistry, ion-conductivity, porosity, mechanical properties, and fuel cell performance.

Beyond physical infrastructure, significant progress was made in creating the essential partner and community involvement key to NRC's cluster-building approach. NRC-IFCI has created a Fuel Cell Advisory Board that includes many of the major players in the fuel cell sector from industry, academia and regional and national government. The Board ensures NRC-IFCI is closely integrated with the cluster, fosters networking and ensures that R&D activities remain relevant. The institute also signed strategic MOUs and agreements with key partners including Natural Resources Canada, Ballard Power Systems, Simon Fraser University, and the University of British Columbia.

CNRC·NRC

De la découverte à l'innovation...



INNOVATION COMMUNAUTAIRE

travail d'équipe

Mettre en place des grappes technologiques partout au Canada

Conseil national de recherches Canada
National Research Council Canada

Canada

VISION DU CNRC

Reconnu mondialement pour ses travaux de recherche et ses innovations, le CNRC est le chef de file du développement d'une économie du savoir axée sur l'innovation au Canada grâce à la science et à la technologie.

Cette vision s'appuie sur cinq pierres d'assise stratégiques.

Un personnel exceptionnel, un employeur remarquable
Reconnaissance à titre d'organisme de recherche de premier plan qui se distingue par sa créativité et son innovation.

Excellence et leadership en R-D
Intégration des atouts des secteurs public et privé afin de créer des possibilités et de relever les défis nationaux auxquels le Canada est confronté.

Grappes technologiques
Accroissement de la capacité d'innovation et du potentiel socio-économique des collectivités canadiennes.

Valeur pour le Canada
Favoriser la création de nouvelles entreprises technologiques, le transfert des technologies et la diffusion du savoir au sein de l'industrie.

Rayonnement mondial
Faciliter l'accès aux installations scientifiques de classe mondiale et aux réseaux internationaux de recherche et d'information, et accroître les débouchés internationaux pour les entreprises et les technologies canadiennes.

Conseil national de recherches Canada : Innovation communautaire : *Travail d'équipe* – Mettre en place des grappes technologiques partout au Canada

Titre de la page de titre additionnelle : Community-Based Innovation: *Teamwork* – Building Technology Clusters Across Canada

N° de cat. : NR1-1/2003-6
ISBN 0-662-67643-2

Accompagne le Rapport annuel du **Conseil national de recherches Canada** : *Tour d'horizon* – Points saillants 2002-2003

Disponible en format électronique (HTML et PDF) à l'adresse : http://www.nrc-cnrc.gc.ca

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2003
ISSN 1484-8503

Table des matières

Mettre en place des grappes technologiques partout au Canada

Susciter l'innovation dans les collectivités 2

Attraction d'une main-d'œuvre hautement qualifiée 3

CNRC – Des initiatives d'innovation communautaire d'un océan à l'autre 4

Terre-Neuve-et-Labrador 4

Île-du-Prince-Édouard 5

Nouvelle-Écosse 6

Nouveau-Brunswick 7

Québec 8

Ontario 10

Manitoba 12

Saskatchewan 13

Alberta 15

Colombie-Britannique 16

Photo de la page couverture : *Filet d'aquaculture utilisé à la station de recherche de l'Institut des biosciences marines du CNRC, à Sandy Cove (Nouvelle-Écosse). L'aquaculture est le secteur agro-alimentaire qui connaît la croissance la plus rapide; elle compte pour plus de 40 p. 100 des revenus générés par la pêche dans le monde. Au Canada, la production de l'aquaculture a triplé depuis 1989 et continue de s'accroître à un rythme d'environ 15 p. 100 par année. Le chiffre d'affaires de l'industrie canadienne de l'aquaculture devrait dépasser 1,5 milliard de dollars en 2005.*

Mettre en place des grappes technologiques

Susciter l'innovation dans les collectivités

« Grappe » est un mot que les économistes utilisent pour décrire la formation d'une concentration importante d'entreprises novatrices autour d'un noyau d'établissements de R-D, par exemple ceux d'une université ou d'un laboratoire gouvernemental de pointe.

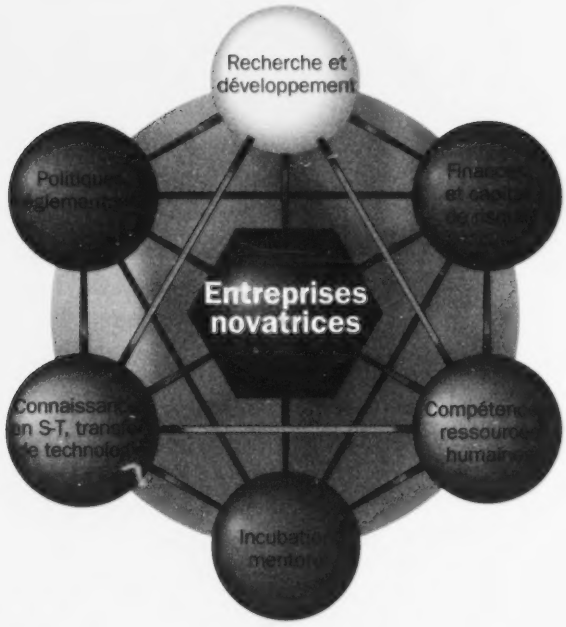
Pour qu'une grappe connaisse la réussite, des entrepreneurs, des leaders en R-D, des représentants du gouvernement et des intervenants du milieu financier discutent des besoins, avancent des idées et ménagent des débouchés commerciaux. Nourrie d'innovation, la grappe devient un terrain fertile pour les investissements et le transfert de technologie. Le succès d'une entreprise en attire une autre, et ainsi de suite, jusqu'à ce que soit formée, à terme, une masse critique de personnel qualifié, de savoir-faire, de capitaux et d'énergie entrepreneuriale. Pareil milieu crée des emplois et avive l'économie d'une région. Dans l'ensemble, les grappes favorisent la qualité de vie de la collectivité, de la région et du pays.

Des villes comme Montréal, Ottawa et Saskatoon ont été témoins de la croissance remarquable qui peut suivre lorsque des chefs de file de l'industrie et des chercheurs collaborent au recensement des besoins et à la conception de solutions.

Fort de travaux de R-D de classe mondiale, du Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI-CNRC), qui fournit conseils et appui en matière de technologies aux PME, et de l'Institut canadien de l'information scientifique et technique (ICIST-CNRC), véritable source nationale d'information, le CNRC joue un rôle prédominant et dynamique dans de nombreuses collectivités canadiennes.

« Des villes compétitives et des communautés en santé sont essentielles à notre bien-être individuel et collectif, ainsi qu'à la capacité du Canada d'attirer les talents et les investissements, et de les garder. »
– Discours du Trône
Le 30 septembre 2002

travail d'équipe



Les grappes technologiques sont de puissants moteurs de l'innovation et de l'expansion économique régionale. Prenant appui sur la formule de création de grappes technologiques, quantité de collectivités canadiennes sont prêtes à se lancer de plain-pied dans l'économie mondiale du savoir.

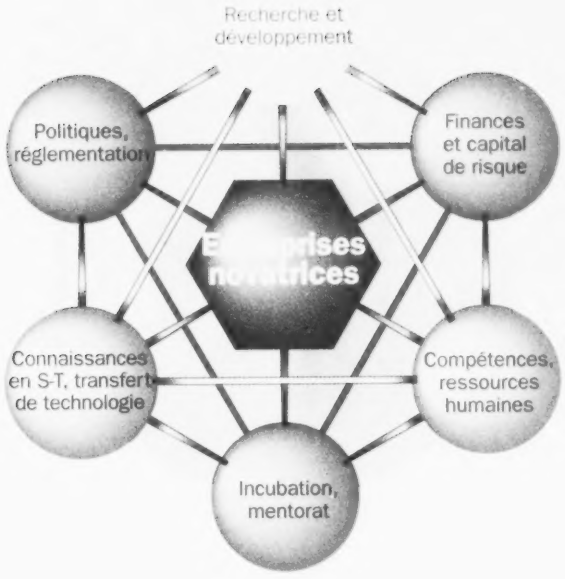
Aujourd'hui, le CNRC a choisi de favoriser la croissance de grappes technologiques dans des collectivités partout au Canada. Ses instituts de recherche et ses réseaux sont devenus des axes de convergence d'intérêts locaux et régionaux et de groupes d'entreprises novatrices dans un secteur technologique commun défini par la collectivité.

Attraction d'une main-d'œuvre hautement qualifiée

La mise en place de grappes technologiques par le CNRC attire des personnes hautement qualifiées, procure des talents précieux au Canada et stimule l'essor des collectivités canadiennes.

À ce chapitre, en 2002-2003, le CNRC a obtenu, entre autres, les résultats suivants :

- Centre des technologies de fabrication aérospatiale de l'IRA-CNRC, Montréal – dix nouveaux employés
- Institut de technologie de l'information – Affaires électroniques du CNRC, Fredericton, Moncton, Saint John – dix nouveaux employés
- Centre des technologies de l'aluminium du CNRC, Ville Saguenay – quinze nouveaux employés
- Institut national de nanotechnologie, Edmonton – vingt nouveaux employés
- Institut d'innovation en piles à combustible du CNRC – treize nouveaux employés



Aujourd'hui, le CNRC a choisi de favoriser la croissance de grappes technologiques dans des collectivités partout au Canada. Ses instituts de recherche et ses réseaux sont devenus des axes de convergence d'intérêts locaux et régionaux et de groupes d'entreprises novatrices dans un secteur technologique commun défini par la collectivité.

Attraction d'une main-d'œuvre hautement qualifiée

La mise en place de grappes technologiques par le CNRC attire des personnes hautement qualifiées, procure des talents précieux au Canada et stimule l'essor des collectivités canadiennes.

Avec chapitre, en 2002-2003, le CNRC a obtenu, entre autres, les résultats suivants :

- Centre des technologies de fabrication aérospatiale de l'IRA/CNRC, Montréal – dix nouveaux employés
- Institut de technologie de l'information – Affaires électroniques du CNRC, Fredericton, Moncton, Saint John – dix nouveaux employés
- Centre des technologies de l'aluminium du CNRC, Ville Saguenay – quinze nouveaux employés
- Institut national de nanotechnologie, Edmonton – vingt nouveaux employés
- Institut d'innovation en piles à combustible du CNRC – treize nouveaux employés

Points saillants des initiatives d'innovation communautaire

Astronomie – Victoria, Penticton
Créer des débouchés dans les domaines de l'ingénierie des structures, du radiogénie et des instruments de précision

Piles à combustible – Vancouver
Appuyer le développement des technologies des piles à combustible et énergétiques de substitution

Nanotechnologie – Edmonton
Établir une capacité de R-D au Canada et mettre en place une infrastructure et des programmes connexes dans ce domaine en émergence

Agro-biotechnologie, nutraceutique – Saskatoon
Multiplier les spécialités de cette grappe en agro-biotechnologie qui fait autorité à l'échelle mondiale

Instruments médicaux – Winnipeg
Faire progresser les technologies médicales, de fabrication de précision et de fabrication virtuelle

Technologie de l'information, sciences de la vie, photonique – Ottawa
Contribuer aux activités des grappes en technologie de l'information, sciences de la vie, photonique et optoélectronique

Aérospatiale, biopharmaceutique, matériaux industriels – Montréal
Mettre en place une infrastructure pour épauler les PME faisant partie des plus importantes grappes canadiennes en aérospatiale et biopharmaceutique, mener des recherches sur des matériaux et des procédés de fabrication de pointe

Technologies de l'aluminium – Ville Saguenay
Créer une capacité de fabrication à valeur ajoutée dans une région où sont concentrés 95 p. 100 des intervenants du secteur canadien de l'aluminium

Technologies océaniques – St. John's
Créer des débouchés en génie océanique aux échelons local, national et international

Sciences de la vie – Halifax
Développer des technologies à effet de catalyseur et intégrer les intervenants en génomique dans les secteurs de l'aquaculture, des biosciences marines et du traitement des lésions cérébrales

Sciences nutritionnelles et santé – Île-du-Prince-Édouard
Accroître les capacités de recherche sur les composés bioactifs de source marine et autres

Technologie de l'information / affaires électroniques – Fredericton, Moncton, Saint John et Sydney
Intégrer les atouts régionaux afin de mettre en place une grappe concurrentielle en technologie de l'information / affaires électroniques

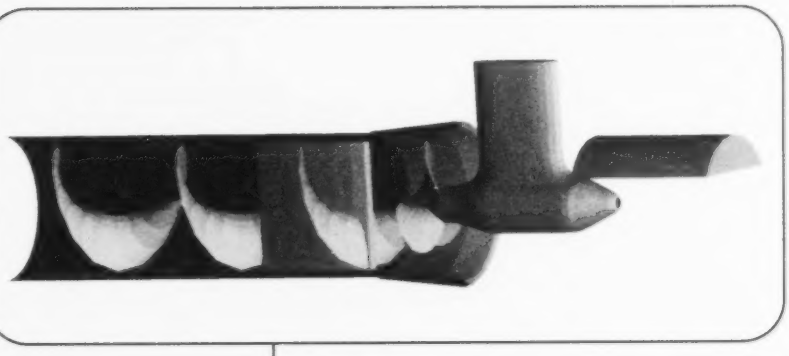
CNRC – Des initiatives d'innovation communautaire d'un océan à l'autre

Le CNRC applique son modèle efficace de formation de grappes technologiques dans de nombreux centres partout au Canada. Sa formule donne aux entrepreneurs des secteurs d'activité régionaux la possibilité de mettre à profit les atouts du CNRC, à savoir ses compétences en R-D, ses ressources informationnelles en science et technologie et ses programmes d'aide à l'innovation. Ce faisant, le CNRC aide les entreprises canadiennes à profiter au maximum de ses réseaux nationaux et internationaux. Ces derniers mois, le Conseil et ses partenaires ont marqué d'importants progrès : ils augmentent activement leurs capacités de recherche, construisent des installations et étendent leurs réseaux de savoir et d'aide à l'industrie d'un océan à l'autre.

Terre-Neuve-et-Labrador – Technologies océaniques et marines

Le CNRC a entrepris d'élargir ses programmes de base en R-D en vue de répondre aux besoins futurs de la nouvelle grappe de technologies océaniques à St. John's. À cet égard, il a mis la dernière main au plan d'une installation de partenariat industriel spécialisée qui sera construite en 2003 et qui aura pour vocation d'épauler les jeunes entrepreneurs et les nouvelles entreprises. Il a, par ailleurs, accru la présence du PARI-CNRC, du RCT et de l'ICIST-CNRC à St. John's afin de stimuler et d'appuyer les PME de la région.

Le CNRC a dirigé l'initiative de la Carte routière des technologies océaniques et marines, de concert avec Industrie Canada et des partenaires des secteurs public et privé. La démarche a consisté à recenser le potentiel commercial et



« Nombre des intervenants au sein de l'industrie locale estiment que la grappe en technologie océanique permettra d'utiliser la capacité technologique de ce secteur comme un tremplin et favorisera une forte croissance des exportations axées sur la recherche, le développement et la production locale. »
– Jeff Tulk, président, Newfoundland Association of Technology Industries

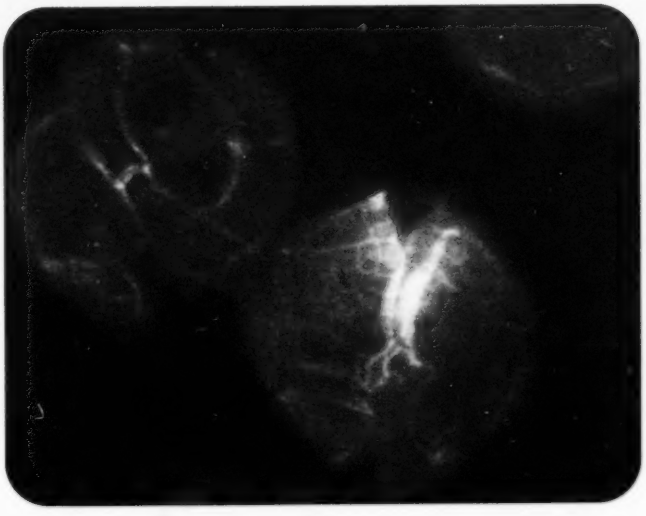
les besoins futurs en technologie des industries canadiennes marine, de construction navale et énergétique. La carte routière donne suite à l'un des engagements pris par le gouvernement dans le document intitulé *Cap sur les nouveaux débouchés 2001 : Nouveau cadre stratégique pour le secteur canadien de la construction navale et maritime industrielle.*

Île-du-Prince-Édouard – Cap sur l'avenir

Le budget fédéral de février 2003 consacrait des crédits supplémentaires de 10 millions de dollars à la mise en place d'un institut de recherche du CNRC spécialisé en bioressources, et plus précisément en sciences nutritionnelles. L'annonce est le point culminant des plus récentes activités que mène le CNRC en vue de doter la province d'une grappe technologique.

Le CNRC a dirigé une initiative à laquelle ont pris part l'Agence de promotion économique du Canada atlantique (APECA), le gouvernement provincial, de même que des partenaires des secteurs universitaire et privé. Cette initiative avait pour objet d'évaluer les occasions qui s'offraient à l'Île-du-Prince-Édouard de traduire les avantages économiques que lui procurent les ressources primaires en une grappe technologique durable dans le secteur des bioressources. L'élaboration de la Carte routière technologique dans le secteur des bioressources a pris fin en mars 2002. L'exercice a permis d'évaluer plus de 100 débouchés éventuels. Après analyse, il a été recommandé que les efforts se concentrent sur les composés bioactifs de source marine et autres tout en prenant en compte les atouts régionaux et la nécessité d'assurer le développement durable des ressources.

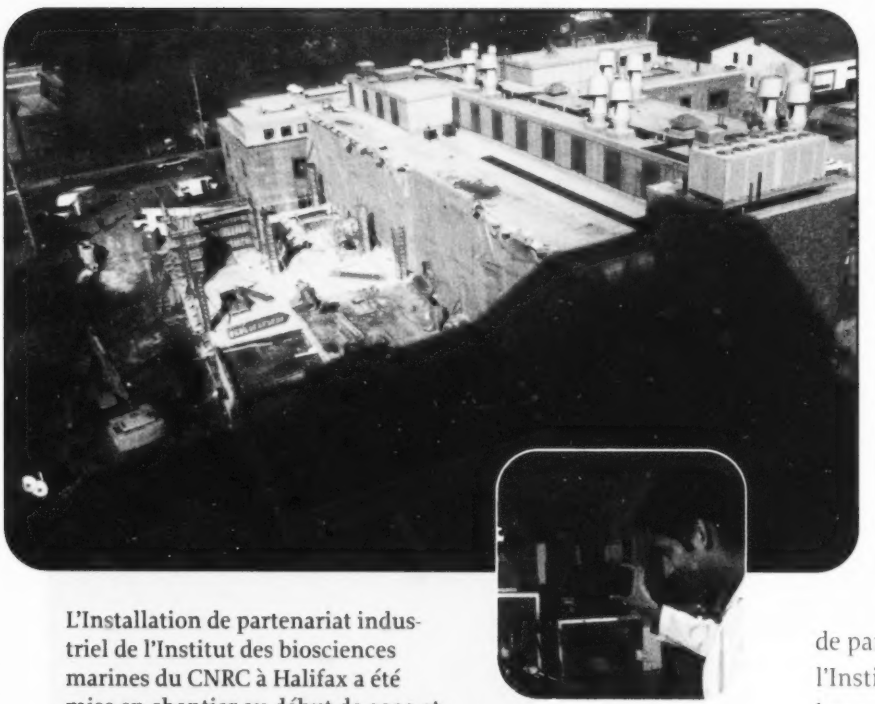
Le comité directeur a commandé des rapports supplémentaires sur la capacité d'accueil industriel du Canada atlantique et les stocks de bioressources de l'Île-du-Prince-Édouard.



« Le CNRC est un membre à part entière du milieu des sciences de la vie à Halifax. Sa recherche de classe mondiale enrichit la Nouvelle-Écosse et le Canada. Le CNRC est un véritable chef de file. »
– Lois Levine, directrice générale, Life Sciences Development Association

Des études complémentaires ont dégagé d'importantes occasions intéressant la santé et les sciences nutritionnelles, dans des secteurs tel celui de la génomique nutritionnelle. Cet exercice a permis de rassembler la collectivité du Canada atlantique autour d'une vision commune sur la croissance de la grappe technologique.

Soucieux de porter plus loin la capacité d'innovation de la province, le CNRC y a établi un centre d'information de l'ICIST-CNRC et y augmentera la présence du PARI-CNRC et du RCT. En effet, le CNRC menait des négociations en fin d'exercice en vue de louer à long terme, à Charlottetown, des locaux qui abriteraient ses services élargis en attendant qu'un institut de recherche soit établi.



L'Installation de partenariat industriel de l'Institut des biosciences marines du CNRC à Halifax a été mise en chantier au début de 2003 et la construction devrait être terminée avant la fin de l'année.

Nouvelle-Écosse – Sciences de la vie et biosciences marines

La grande région de Halifax est en voie de s'imposer comme l'un des centres de recherche « intelligents » affichant la croissance la plus rapide dans le domaine des sciences de la vie au Canada. En effet, le secteur est l'un des plus dynamiques de la province, et son taux de croissance atteint plus du double du taux de croissance national.

Désireux de soutenir ce secteur dynamique et de favoriser l'innovation dans la région, le CNRC a entrepris d'accroître sa capacité de R-D en génomique, protéomique, bioinformatique et imagerie avancée. En outre, l'Institut des biosciences marines (IBM-CNRC) à Halifax consacrera la somme supplémentaire de 15 millions de dollars à la recherche dans ces domaines. Une installation de partenariat industriel en construction à l'Institut aura pour tâche d'augmenter les capacités de la région en transfert de technologie et en commercialisation.

« Le Conseil national de recherches du Canada, grâce à sa stratégie de formation de grappes technologiques, contribue au façonnement de collectivités qui deviendront des plaques tournantes attirant investissements et occasions. L'Institut de technologie de l'information-Affaires électroniques est une nouvelle ressource importante qui favorisera le climat d'innovation au Nouveau-Brunswick, et qui aura un rôle unique à jouer pour doter la province d'une grappe technologique compétitive à l'échelle mondiale. »
– L'honorable Allan Rock, ministre de l'Industrie

De concert avec l'Université Dalhousie, le Queen Elizabeth II Health Services Centre et le milieu médical de Halifax, le CNRC met en place d'importantes ressources de R-D et de commercialisation au nouveau Centre de traitement des lésions cérébrales à Halifax. Parmi les principales contributions du CNRC figurent l'installation et l'exploitation d'un système d'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle et la mise en place d'une infrastructure et d'une capacité fondamentale en R-D.

Par ailleurs, la Life Sciences Development Association, créée en 2000-2001, a élu son conseil d'administration permanent et s'est dotée d'un comité exécutif et d'un comité directeur.

Nouveau-Brunswick – Résolument à l'ère des affaires électroniques

La construction du nouvel Institut de technologie de l'information-Affaires électroniques du CNRC a été menée à bien en 2002-2003 sur le campus de l'Université du Nouveau-Brunswick à Fredericton. Quarante chercheurs du CNRC et un nombre équivalent de chercheurs invités, de scientifiques en détachement et de chercheurs de l'industrie travailleront dans la nouvelle installation.

L'Institut entretiendra des liens étroits avec les instituts et établissements nationaux du CNRC partout au Canada en plus d'héberger un centre d'information de l'organisme. Grâce à un investissement additionnel de 12 millions de dollars consenti conjointement

par l'APECA et le gouvernement du Nouveau-Brunswick, le programme de recherche englobe également des installations satellites de recherche à Saint John (cybersanté) et Moncton (cyberapprentissage), de même qu'un réseau de recherche à large bande qui reliera entre elles toutes les installations de recherche du CNRC de la province et leurs partenaires, créant ainsi une grappe qui s'étend véritablement à l'ensemble du CNRC.

La construction du Centre des technologies de l'aluminium du CNRC est presque terminée.

Au Cap-Breton, le CNRC a établi le noyau d'un groupe de recherche en technologie de l'information (TI) relié à ses ressources nationales en TI et en R-D. Le groupe, logé au University College of Cape Breton (UCCB) à Sydney, adapte ou développe des technologies de communications sans fil, à faible consommation d'énergie et peu coûteuses, destinées à des réseaux de capteurs sans fil reconfigurables dynamiquement. Le groupe de recherche en systèmes sans fil du CNRC est situé au Centre de technologie dans l'entreprise, qui abritera certains des partenaires industriels du groupe et encouragera le transfert de technologie. Le PARI-CNRC a lancé récemment un programme de stages en collaboration avec l'UCCB, grâce auquel dix diplômés par an intégreront le groupe de recherche du CNRC.

Québec – Aluminium, aérospatiale, biopharmaceutique

Aluminium

Le CNRC est allé de l'avant dans le développement à Ville Saguenay d'une grappe industrielle dans le secteur des produits en aluminium à valeur ajoutée, initiative chapeautée par l'Institut des matériaux industriels du CNRC, établi à Longueuil. Le Centre des technologies de l'aluminium (CTA-CNRC) a été mis en chantier sur le campus de l'Université du Québec à Chicoutimi. Il offrira à l'industrie le soutien technique et le savoir-faire nécessaires au développement de produits et de services à valeur ajoutée dans le secteur de l'aluminium. Il devrait être mis en service à l'automne 2003.

Le CTA-CNRC mènera des travaux de R-D dans deux principaux secteurs en vue de faciliter la transformation de l'aluminium en produits finis et semi-finis. Il fournira des compétences et des installations de pointe

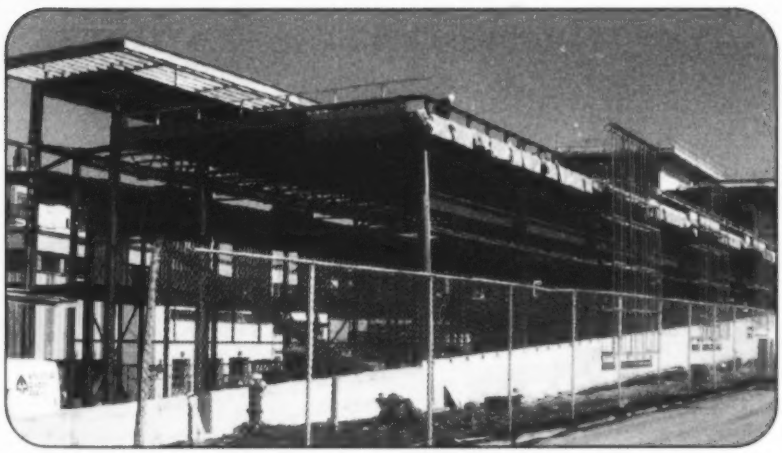
pour l'exécution de procédés de fabrication évolués, notamment la coulée en bande, l'assemblage et l'hydroformage. Il déploiera également des efforts dans le secteur des technologies de conception, de contrôle et de simulation. Le Centre mènera ces activités en collaboration avec des partenaires. Il a déjà conclu des accords de partenariat avec des PME, aussi bien qu'avec le géant de l'industrie, Alcan, pour un projet de recherche quinquennal d'une valeur de 16 millions de dollars.

Le Centre comptera 60 chercheurs et 40 spécialistes invités. De plus, il formera chaque année environ 20 jeunes scientifiques, ce qui contribuera à doter le Canada du talent et des compétences spécialisées dont il a besoin dans ce secteur important.

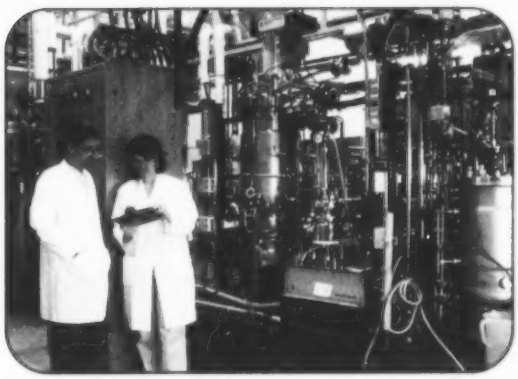
Aérospatiale

À Montréal, le CNRC a accompli des progrès remarquables en vue de l'établissement d'une installation de calibre mondiale, le Centre des technologies de fabrication en aérospatiale de l'IRA-CNRC. La construction s'est poursuivie presque tout au long de la période visée par le présent rapport. Le Centre, qui devrait amorcer ses activités à la fin de 2003, offrira à la région une formule intégrée de recherche-développement dans le domaine des technologies de fabrication en aérospatiale et d'application des résultats de la R-D. Au cours des travaux, le CNRC a noué des partenariats avec des établissements d'enseignement postsecondaires et l'industrie de l'aérospatiale.

Situé sur le campus de l'Université de Montréal, le Centre pourra regrouper jusqu'à 100 chercheurs et chercheurs invités qui travailleront sur des technologies de fabrication avancées de métaux et de matériaux composites. La recherche sera axée sur les technologies de fabrication de la prochaine génération qui ont une importance particulière pour les PME. Elle répondra aux besoins exprimés par l'industrie en ce qui a trait notamment aux coûts de fabrication et au cycle de vie; aux matériaux, aux procédés et aux systèmes conformes aux normes environnementales; aux systèmes de gestion de l'information et des renseignements stratégiques; de même qu'à la formation et au perfectionnement d'une main-d'œuvre hautement qualifiée.



« Nous sommes voués à l'enseignement. Or la recherche est partie intégrante de l'enseignement [...]. Je crois que la fondation du Centre, qui permet la conjugaison du savoir-faire et de l'excellence des deux établissements (Université Carleton et ISM-CNRC), fait montre de clairvoyance. »
– M. Feridun Hamdullahpur, vice-président, Recherche, Université Carleton



Le Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI-CNRC) et l'Institut canadien de l'information scientifique et technique (ICIST-CNRC) jouent un rôle important qui chevauche toutes les grappes technologiques du CNRC. Notamment, ils collaborent à l'exécution d'initiatives qui permettent aux PME de profiter des réseaux de recherche et de savoir du CNRC. L'ICIST-CNRC possède 19 centres d'information dans l'ensemble du Canada. Parmi les initiatives originales lancées par le PARI-CNRC, signalons le Programme des jeunes entrepreneurs à St. John's, offert en partenariat avec l'Institut de dynamique marine du CNRC, de même que le Prairie Centre for Business Intelligence, qui exerce son activité de concert avec l'Institut du biodiagnostic du CNRC à Winnipeg et l'Institut de biotechnologie des plantes du CNRC à Saskatoon.

Biotraitement

L'Institut de recherche en biotechnologie (IRB-CNRC) a continué à jouer un rôle décisif en réunissant des intervenants clés de manière à soutenir les activités du secteur en pleine croissance du biotraitement. En effet, les recherches et le savoir-faire du CNRC ont été déterminants dans la décision prise par DSM Biologics d'établir un important centre de traitement adjacent à l'IRB-CNRC. DSM Biologics, membre du groupe hollandais DSM, collabore depuis longtemps avec l'IRB-CNRC et occupe des locaux au sein de l'Installation de partenariat industriel de l'Institut.

L'IRB-CNRC a également jeté des ponts entre les ressources en biotraitement situées à Montréal et celles d'autres régions du Canada. Notamment, il a collaboré à la mise en place d'un réseau canadien de recherche en biotraitement, auquel le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie a consenti 2,2 millions de dollars. Par ailleurs, l'Institut a collaboré avec le Conseil bioscientifique d'Ottawa à la mise sur pied du Canadian Bioprocess Institute dans la région d'Ottawa-Gatineau.

Ontario – Photonique : des technologies qui progressent à la vitesse de la lumière, sciences de la vie

Photonique

Le CNRC a procédé à la réalisation de son projet de Centre canadien de fabrication de

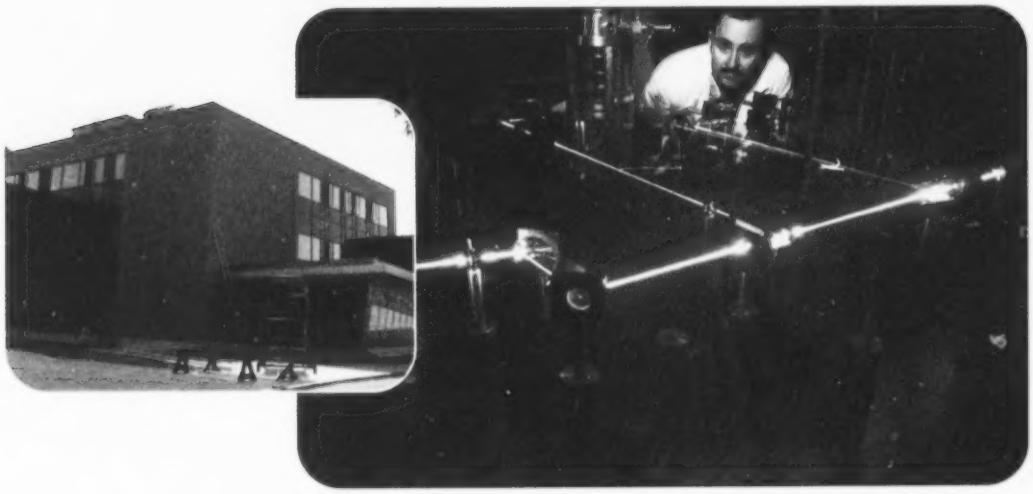
dispositifs photoniques (CCFDP-CNRC) à Ottawa. Le premier coup de pioche a été donné à l'automne 2002, et l'extérieur du bâtiment était terminé à la fin de l'exercice 2002-2003.

L'inauguration des travaux de construction du CCFDP-CNRC a été suivie d'un atelier au cours duquel des clients ont pu se prononcer sur la structure de gouvernance du nouvel établissement.

Le Centre concentrera ses activités initiales de R-D, de conception, de fabrication et de transfert de technologie sur les nouveaux lasers, les circuits intégrés de photonique, les détecteurs et les capteurs, les puces de multiplexage par répartition en longueur d'ondes et les amplificateurs optiques à semi-conducteurs, autant de domaines dont le potentiel de croissance est exponentiel.

Le Centre sera une ressource nationale unique, qui procurera à l'industrie canadienne de la photonique l'avantage concurrentiel dont elle a besoin. Il servira au développement et à la mise à l'essai de prototypes de dispositifs photoniques et à la formation d'une main-d'œuvre hautement qualifiée et il constituera une ressource de pointe en R-D pour les chercheurs de l'industrie et des universités. Dernier élément qui manquait à l'équation de l'innovation en photonique, le Centre comblera en partie la pénurie de main-d'œuvre dans le secteur grâce à la formation à distance et sur place qu'il offrira, à ses stages et à ses programmes de recyclage.

En plus de compléter les atouts dont jouit déjà l'Institut des sciences de microstructures (ISM-CNRC) et l'ensemble de programmes, de réseaux et de connaissances du CNRC, le Centre entretiendra des liens étroits avec des entreprises et des organismes publics.



Sciences de la vie

Le CNRC épaule, en outre, la grappe grandissante des sciences de la vie qui est bien positionnée pour tirer parti de la convergence de ce secteur avec celui des technologies de l'information et des communications dans des domaines comme la biophotonique et la bioinformatique.

L'Institut des sciences biologiques (ISB-CNRC) a joué un rôle clé dans les activités de la grappe et a été actif sur plusieurs fronts. L'ISB-CNRC a continué à collaborer avec l'Université d'Ottawa et l'Institut de recherche en santé d'Ottawa (IRSO) à la mise sur pied de l'Institut des sciences protéomiques, initiative conjointe du CNRC et de l'Université d'Ottawa. L'ISB-CNRC a continué d'accroître son expertise et sa capacité en protèomique. Ainsi, on a entrepris la rénovation de nouveaux laboratoires de protèomique afin de doubler cette capacité. Un accord a été conclu avec l'IRSO et l'Hôpital pour enfants de l'Est de l'Ontario qui prévoit l'acquisition de technologies de R-D en protéomique produites par Ciphergen et destinées aux laboratoires de l'ISB-CNRC.

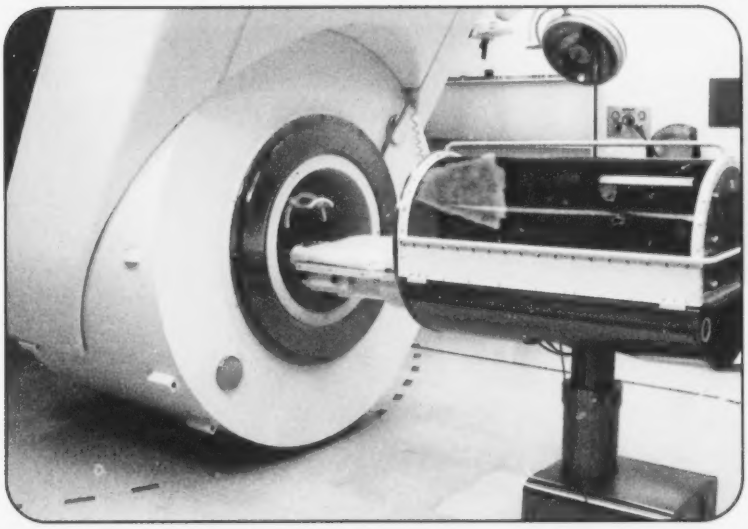
De plus, l'Institut a adapté ses systèmes de spectrométrie de masse aux normes les plus récentes, désireux qu'il était d'en augmenter la puissance, et a engagé du personnel chargé de recherche en protéomique. Par ailleurs, l'ISB-CNRC a remis à neuf son installation de culture bactérienne, travaux qui ont consisté entre autres à obtenir des organismes de réglementation canadiens le niveau d'accréditation LS3 pour un laboratoire de confinement de grande échelle classé antérieurement LS2. Le reclassement garantit à l'ISB-CNRC qu'il continuera de bénéficier de locaux de pointe où effectuer la culture à petite et grande échelle de bactéries exigeantes, dans le cadre de projets internes et de travaux menés en collaboration avec des clients.

Représentation graphique de la future IPI à l'Institut du biodiagnostic à Winnipeg

Manitoba – Fabrication d'instruments médicaux

L'Institut du biodiagnostic (IBD-CNRC) a continué à marquer des progrès réguliers en faveur de la mise en place d'une vigoureuse grappe de fabricants d'instruments médicaux. Une installation de partenariat industriel (IPI), ressource qui fait grandement défaut dans la région, sera mise en chantier en novembre 2003. Fait à signaler, la liste des locataires industriels est complète.

L'IPI stimulera la fabrication de dispositifs de diagnostic médical et hébergera des entreprises dérivées des activités du CNRC et d'autres entreprises utilisant des technologies de fabrication connexes en leur offrant des



Des centaines de patients de l'hôpital Foothills de Calgary ont profité des compétences hors pair du CNRC en IRM peropératoire, technologie qui a grandement réduit la nécessité d'interventions neurochirurgicales répétées.

services de soutien et une aide à la commercialisation, et en leur donnant accès à ses ressources de R-D, de diffusion du savoir et d'aide à la recherche industrielle. L'IPI abritera également un atelier de prototypage qui permettra la fabrication de dispositifs de pointe de grande dimension, notamment des appareils d'imagerie par résonance magnétique. Tous les efforts déployés pour créer cette grappe technologique seront définis, coordonnés et intégrés de concert avec les principaux intervenants de la collectivité, y compris les hôpitaux et les universités du Manitoba, des entreprises locales et des partenaires commerciaux, de même qu'avec les organismes de développement économique fédéraux, provinciaux et locaux.

Fait à noter, le savoir-faire de l'IBD-CNRC est mis au service du développement de technologies dans d'autres centres. À Calgary, l'Institut a établi d'importantes installations de recherche au Centre d'imagerie expérimentale de l'Université de Calgary et un système spécialisé d'IRM peropératoire à l'hôpital Foothills de Calgary. Les capacités de ces installations ont suscité beaucoup d'intérêt parmi les entreprises locales à l'affût d'occasions de partenariat. Le laboratoire de recherche en neuroimagerie, qui exploitera le système d'IRM de haute résolution du CNRC, constituera une installation importante au sein de la grappe en émergence des sciences de la vie à Halifax.

Saskatchewan – Agriculture au service de la santé humaine, infrastructure urbaine

Agriculture au service de la santé humaine
Le CNRC a lancé un nouveau programme de recherche – Agriculture au service de la santé humaine – à l'Institut de biotechnologie des plantes (IBP-CNRC) à Saskatoon. Le gouvernement fédéral a annoncé l'octroi de 10 millions de dollars sur cinq ans à cette initiative unique.

Le marché mondial des cultures bénéfiques pour la santé humaine est en croissance rapide,

le taux prévu étant de l'ordre de 10 à 15 p. 100 par année. La valeur du marché potentiel qui s'offrira aux entreprises canadiennes s'élèverait à 1,5 milliard de dollars d'ici trois ans. Grâce à l'initiative du CNRC, les collectivités rurales pourront se tailler une part importante de ce marché.

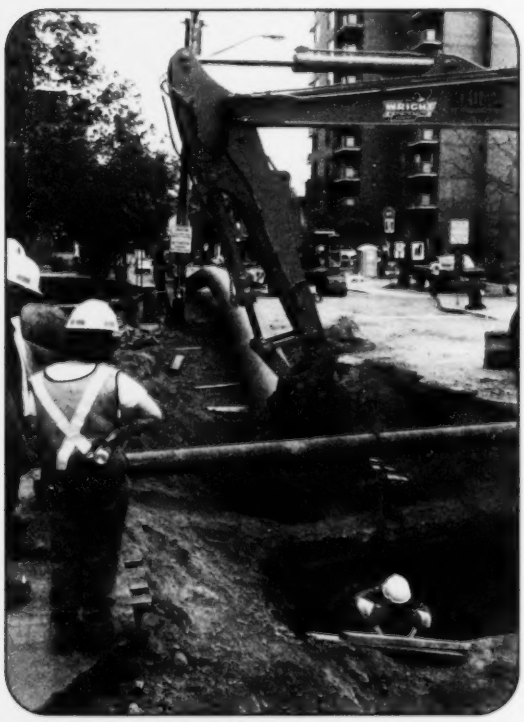
Le programme est centré sur des cultures de grande qualité ayant un effet salutaire sur la santé humaine et englobe les aliments naturels, les aliments fonctionnels et les technologies de l'agriculture moléculaire. Le CNRC favorisera la croissance rapide d'une industrie des nutraceutiques/aliments fonctionnels concurrentielle dans les provinces des Prairies, en misant sur ses activités de recherche, de développement et de transfert de technologie, ainsi que sur les ressources du PARI-CNRC dans la région. Comme c'est le cas des autres projets du CNRC visant à mettre en place des grappes technologiques, les instituts locaux ont un rôle important à jouer en réunissant des intervenants clés qui imprimeront un élan à la grappe concernée. Au cours de l'année écoulée, l'IBP-CNRC a collaboré à la mise sur pied de Bio-Products Saskatchewan Inc., organisme de développement sectoriel, sans but lucratif et chapeauté par l'industrie, dont le mandat est d'aider à la croissance et à la mise en valeur de cette industrie.

Ce nouveau programme et le lancement récent d'une IPI à l'IBP-CNRC constituent un prolongement naturel des activités du CNRC dans la région compte tenu des succès antérieurs exceptionnels de la grappe en agro-biotechnologie à Saskatoon. Des intervenants des milieux gouvernementaux et des secteurs privé et universitaire s'emploient déjà à faire progresser le projet de grappe, y compris Diversification de l'économie de l'Ouest Canada, les universités de Calgary,

« Le Conseil national de recherches du Canada est déjà un important catalyseur de la croissance économique dans le secteur des technologies de pointe à Saskatoon. Multipliant de manière unique les effets bénéfiques de la présence du CNRC dans la région, cette installation vient consolider la grappe industrielle locale en agro-biotechnologie et la position prédominante du Canada dans la recherche et l'innovation dans cette discipline. »
– L'honorable Ralph Goodale, ministre des Travaux publics et des Services gouvernementaux

du Manitoba et de la Saskatchewan, les ministères de l'agriculture des gouvernements fédéral et provinciaux, des organismes de recherche provinciaux, des entreprises de fabrication ou de transformation de produits agricoles et le Saskatchewan Nutraceutical Network, pour ne nommer que ceux-là.

Infrastructures urbaines
Le budget fédéral de février 2003 consacrait 10 millions de dollars à la mise en place du Centre de recherche sur les infrastructures durables du CNRC à Regina. L'établissement aidera la ville de Regina à mettre en œuvre des projets communautaires rentables afin de trouver des solutions durables aux problèmes actuels et futurs posés par les infrastructures urbaines, et à devenir un centre national de recherche et d'innovation en gestion des infrastructures conforme à des normes environnementales. D'autres collectivités canadiennes profiteront de l'initiative grâce à l'adoption de systèmes qui ont fait leurs preuves et ont été modélisés à Regina.

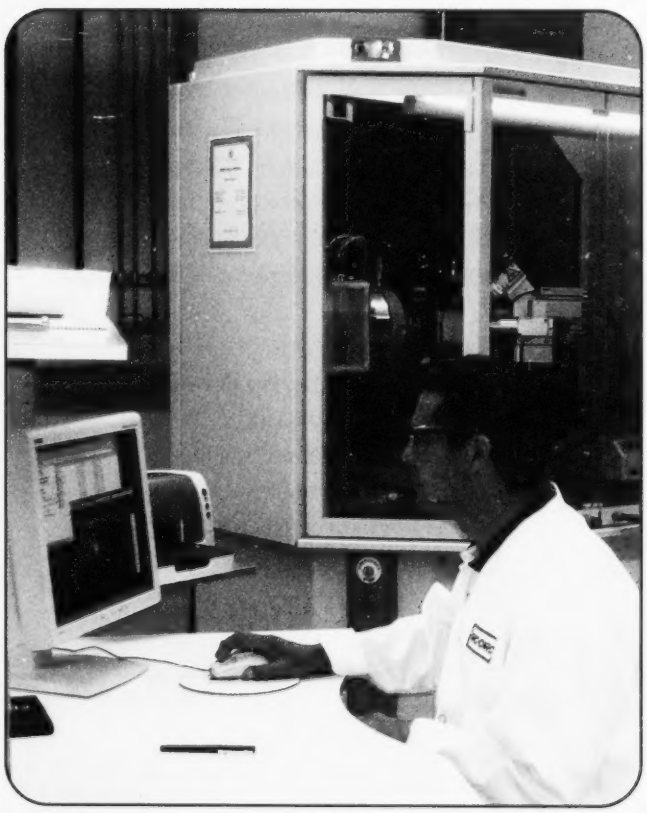


Le projet procurera aussi aux entreprises de la Saskatchewan, notamment à celles de Regina, des avantages concurrentiels en ce qui a trait à l'application de technologies de l'information et de technologies de gestion environnementale. Le Centre recevra l'appui de l'Institut de recherche en construction du CNRC, et il entretiendra des liens étroits avec des installations de recherche régionales et nationales.

Alberta – La nanotechnologie, un domaine rentable pour l'avenir du Canada
L'Institut national de nanotechnologie du CNRC (INN), partenariat stratégique qui réunit le CNRC, l'Université de l'Alberta et le gouvernement de l'Alberta, a continué de franchir des étapes importantes. Il a notamment défini les axes de recherche de l'Institut, doté des postes, fait participer la collectivité à la mise en place de la grappe et élaboré les plans d'aménagement des nouveaux laboratoires de l'INN.

Au cours de l'année écoulée, l'INN s'est livré à une initiative de planification détaillée de la recherche afin de dégager des secteurs dans lesquels il était apte à devancer la concurrence, qui répondraient aux priorités de l'Université de l'Alberta et qui catalyseraient l'innovation dans la province. Les programmes de recherche consisteront à assembler atomes, molécules, nanoparticules et macromolécules pour en faire des matériaux, des dispositifs ou des procédés dont la longueur critique se situe entre 1 et 100 nanomètres. À l'INN, on abordera la nanotechnologie sous l'angle des systèmes et on intégrera des systèmes d'information biologiques et traditionnels qui :

- se constituent par autoassemblage de composants sur une surface donnée ou qui existent en autonomie dans un milieu liquide;
- sont alimentés par des sources chimiques locales;
- peuvent être programmés pour exercer une fonction ou une série de fonctions données;
- sont en mesure de détecter des variations dans le milieu chimique et/ou physique et de s'y adapter.



L'aménagement des locaux temporaires de l'INN a pris fin en juillet 2002. Ces locaux comprennent des laboratoires et des bureaux pouvant accueillir environ 45 personnes. La conception du nouvel immeuble a été amorcée en mai 2002, en prévision de sa mise en chantier en août 2003 et de son occupation en juillet 2005. Ses caractéristiques en feront l'un des établissements de recherche les plus évolués au monde du point de vue technologique. Pour que la recherche nanométrique soit effectuée dans des conditions optimales, les chercheurs doivent absolument disposer de laboratoires insonorisés.

« Notre partenariat avec l'INN est crucial. L'INN sera un facteur clé dans l'émergence d'une grappe de chercheurs et d'entreprises en nanotechnologie de reputation internationale à Edmonton et en Alberta. »
– Gary Kachanoski, vice-president, Recherche, University de l'Alberta

L'immeuble de l'INN, une fois terminé, hébergera les installations de recherche les plus « silencieuses » et les plus technologiquement évoluées au monde. Cette nouvelle installation permettra a aux chercheurs d'exploiter la prochaine génération de microscopes électroniques et à effet tunnel à leur plus extréme limite. L'Institut accueillera 120 employés du CNRC et jusqu'à 45 chercheurs invités provenant de l'industrie et des universités, et il procurera des occasions de formation à quelque 275 chercheurs diplômés et postdoctoraux.

Colombie-Britannique – Un avenir brillant grâce à la technologie des piles à combustible

Selon la Carte routière de la commercialisation des piles à combustible canadiennes, la valeur du marché mondial des piles à combustible atteindrait 46 milliards de dollars d'ici 2011 et son taux de croissance annuel s'établirait à 60 p. 100. Le Canada est un chef de file mondialement reconnu du développement des technologies des piles à combustible.

Lancé en 2000, le programme des piles à combustible du CNRC est une initiative horizontale visant à aider le Canada à exploiter ce secteur prometteur. Il maximise les compétences et les ressources directes et indirectes dans le domaine des piles à combustible qui existent dans l'ensemble du CNRC. Le programme fait appel à quelque 50 chercheurs du CNRC, à 6 instituts du CNRC répartis dans l'ensemble du Canada et à des représentants d'universités qui conjuguent leurs efforts dans le cadre d'équipes conjointes. Ce programme s'articule autour de l'Institut d'innovation en piles à combustible (IIPC-CNRC), à Vancouver.

L'IIPC-CNRC a cerné trois secteurs stratégiques d'importance cruciale pour l'avancement de la science et de la technologie des piles à combustible et leur commercialisation : les piles à membrane et à électrolyte polymérique; les piles à oxyde solide; et l'intégration, la mise à l'essai et l'évaluation des systèmes.

L'Institut a poursuivi la mise en place d'infrastructures à l'appui des travaux de recherche internes et des activités de ses partenaires dont le nombre va croissant. Six laboratoires permettant la manipulation de l'hydrogène

« Comme nos bureaux sont situés dans les locaux de l'IIPC-CNRC, nous avons accès directement aux compétences techniques objectives qui nous sont indispensables pour pouvoir contribuer de façon réfléchie à la planification gouvernementale. La proximité de l'Institut nous donne l'occasion d'échanger des idées avec ses chercheurs et de définir clairement et en toute confiance les besoins en R-D du secteur des piles à combustible. »
– Ron Britton, président et chef de la direction, Piles à combustible Canada

en toute sécurité ont été mis en service. De plus, des fonds ont été débloqués pour l'aménagement d'une chambre environnementale adaptée à l'utilisation de l'hydrogène. Grâce aux nouvelles installations, les chercheurs pourront mettre à l'essai et évaluer des véhicules et des produits à piles à combustible dans des conditions comparables à celles d'un éventail de milieux, allant des Territoires du Nord-Ouest à Mexico. De plus, un atelier d'assemblage de membranes-électrodes est en voie de construction. Ses utilisateurs auront la possibilité de préparer des assemblages membranes-électrodes et d'effectuer des évaluations de caractéristiques électrochimiques, de la conductivité ionique, de la porosité, des propriétés mécaniques et de la performance des piles à combustible.

En plus de se doter d'une infrastructure matérielle, l'IIPC-CNRC s'est assuré la collaboration de partenaires et de la collectivité, conformément à l'approche privilégiée par le CNRC pour la formation de grappes technologiques. L'Institut a créé un conseil consultatif sur les piles à combustible auquel sont représentés la majorité des intervenants de l'industrie, du milieu universitaire et des administrations publiques régionales et nationales. Le conseil veille à ce que l'IIPC-CNRC soit bien intégré à la grappe, favorise le réseautage et confirme la pertinence de la R-D. L'Institut a également conclu des protocoles d'entente et des accords stratégiques avec des partenaires clés, dont Ressources naturelles Canada, Ballard Power Systems, l'Université Simon Fraser et l'Université de la Colombie-Britannique.